

核技术利用建设项目  
宁德时代（贵州）新能源科技有限公司  
新增工业 X 射线 CT 装置项目  
**环境影响报告表**

（送审版）

宁德时代（贵州）新能源科技有限公司

〇二三年十一月

生态环境部监制

核技术利用建设项目  
宁德时代（贵州）新能源科技有限公司  
新增工业 X 射线 CT 装置项目  
环境影响报告表

建设单位名称：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：贵州省贵安新区数字经济产业园 8-12-18（1-2）

邮政编码：550003

联系人：王芝军

电子邮箱：11\*\*\*\*\*@qq.com.

联系电话：177\*\*\*\*\*

打印编号: 1699583577000

## 编制单位和编制人员情况表

|               |                                                      |          |     |
|---------------|------------------------------------------------------|----------|-----|
| 项目编号          | 9b0baq                                               |          |     |
| 建设项目名称        | 宁德时代(贵州)新能源科技有限公司新增工业X射线CT装置项目                       |          |     |
| 建设项目类别        | 55—172核技术利用建设项目                                      |          |     |
| 环境影响评价文件类型    | 报告表                                                  |          |     |
| 一、建设单位情况      |                                                      |          |     |
| 单位名称(盖章)      | 宁德时代(贵州)新能源科技有限公司                                    |          |     |
| 统一社会信用代码      | 91520900MA7DT2RW9A                                   |          |     |
| 法定代表人(签章)     | 陈凌                                                   |          |     |
| 主要负责人(签字)     | 王芝军 王芝军                                              |          |     |
| 直接负责的主管人员(签字) | 王芝军 王芝军                                              |          |     |
| 二、编制单位情况      |                                                      |          |     |
| 单位名称(盖章)      | 贵州智兴环保工程有限公司                                         |          |     |
| 统一社会信用代码      | 91520102MAALQE3DXB                                   |          |     |
| 三、编制人员情况      |                                                      |          |     |
| 1. 编制主持人      |                                                      |          |     |
| 姓名            | 职业资格证书管理号                                            | 信用编号     | 签字  |
| 车轩            | 05351343505130132                                    | BH034877 | 车轩  |
| 2. 主要编制人员     |                                                      |          |     |
| 姓名            | 主要编写内容                                               | 信用编号     | 签字  |
| 车轩            | 项目放射源、非密封放射物质、射线装置、废弃物(重点是放射性废弃物)、辐射安全与防护、辐射管理、结论与建议 | BH034877 | 车轩  |
| 陈启多           | 建设项目基本情况、评价依据、保护目标与评价标准、环境质量和辐射现状、项目工程分析与源项、环境影响分析   | BH040115 | 陈启多 |

## 编制单位承诺书

本单位贵州智兴环保工程有限公司（统一社会信用代码：91520102MAALQE3DXB），郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

贵州智兴环保工程有限公司

2023年11月3日



## 建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 贵州智兴环保工程有限公司（统一社会信用代码 91520102MAALQE3DXB）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司新增工业X射线CT装置项目 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 车轩（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 05351343505130132，信用编号 BH034877），主要编制人员包括 陈启多（信用编号 BH040115）、车轩（信用编号 BH034877）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）



2023年 11 月 3 日

## 编制人员承诺书

本人车轩（身份证件号码130\*\*\*\*\*）郑重承诺：  
本人在贵州智兴环保工程有限公司单位（统一社会信用代码91520102MAALQE3DXB）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 车轩

2023年11月3日

## 编制人员承诺书

本人陈启多（身份证件号码522\*\*\*\*\*）郑重承诺：

本人在贵州智兴环保工程有限公司单位（统一社会信用代码91520102MAALQE3DXB）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字):



2023年11月3日



统一社会信用代码  
91520102MAALQE3I1XB



扫描二维码登录  
“国家企业信用  
信息公示系统”，  
了解更多登记、监  
备案、许可、监  
管信息。

# 照执业指

(副)本

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| 名称    | 贵州智兴环保科技有限公司                     |
| 类型    | 有限责任公司(自然人投资或控股)                 |
| 法定代表人 | 柏亚雄                              |
| 注册资本  | 伍佰万圆整                            |
| 成立日期  | 2021年06月30日                      |
| 住所    | 贵州省贵阳市南明区花果山<br>B7(国医金海街1号) 楼层10 |

[illegible]

围  
抱  
指  
经



登记机关

2023

7 13 月  
年

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址:

国家市场监督管理总局监制

仅供《中德男性》



持证人签名  
Signature of the Bearer

管理号:

File No: 595134350513

姓名:

Full Name 车轩

性别:

Sex 男

出生年月:

Date of Birth 1971年09月

专业类别:

Professional Type 环境影响评价工程

批准日期:

Approval Date 2005年05月15日

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2005年 10月 28日

Issued on

本证书由中华人民共和国人事部和国家环境保护总局批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试合格,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



The People's Republic of China



编号:

No.: 0001010

贵州省社会保险参保缴费证明（个人）



扫一扫验真伪

|        |      |            |      |            |      |              |               |          |   |  |        |      |
|--------|------|------------|------|------------|------|--------------|---------------|----------|---|--|--------|------|
| 参保缴费情况 | 姓名   | 车杆         | 个人编号 | 现参保地社保经办机构 | 缴费状态 | 参保单位名称       | 身份证号          | 130***** |   |  | 实际缴费月数 | 中断月数 |
|        | 参保险种 | 企业职工基本养老保险 | 南明区  |            | 参保缴费 | 贵州智兴环保工程有限公司 | 202109-202305 | 21       | 0 |  |        |      |
|        |      | 失业保险       | 南明区  |            | 参保缴费 | 贵州智兴环保工程有限公司 | 202109-202305 | 21       | 0 |  |        |      |
|        |      | 工伤保险       | 南明区  |            | 参保缴费 | 贵州智兴环保工程有限公司 | 工伤保险缴费详见缴费明细表 |          |   |  |        |      |

打印日期: 2023-06-27

提示: 1、如对您的参保信息有疑问, 请您持本人有效身份证件和本《缴费证明》到现参保地社保经办机构进行核实。  
2、此证明与贵州省社会保险事业局打印的《贵州省社会保险参保缴费证明》具有同等效力。





扫一扫验真伪

贵州省社会保险参保缴费证明（个人）

|        |            |             |              |              |                                |        |      |
|--------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------------------------|--------|------|
| 姓名     | 陈启多        | 个人编号        | 100044028115 | 身份证号         | 522*****                       | 实际缴费月数 | 中断月数 |
| 参保缴费情况 | 参保险种       | 现参保地社保经办机构  | 缴费状态         | 参保单位名称       | 缴费起止时间                         |        |      |
|        | 企业职工基本养老保险 | 南明区         | 参保缴费         | 贵州智兴环保工程有限公司 | 201808-201904<br>202109-202305 | 30     | 28   |
|        | 城乡居民基本养老保险 | 威宁彝族回族苗族自治县 | 参保缴费         |              |                                | 0      | 0    |
|        | 失业保险       | 南明区         | 参保缴费         | 贵州智兴环保工程有限公司 | 201808-201904<br>202109-202305 | 30     | 28   |
|        | 工伤保险       | 南明区         | 参保缴费         | 贵州智兴环保工程有限公司 | 工伤保险缴费详见缴费明细表                  |        |      |



打印日期：2023-07-04

提示：1、如对您的参保信息有疑问，请您持本人有效身份证件和本《缴费证明》到现参保地社保经办机构进行核实。  
2、此证明与贵州省社会保险事业局打印的《贵州省社会保险参保缴费证明》具有同等效力。



## 工程师现场踏勘照片



# 目 录

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 表 1 项目基本情况 .....                                        | 1  |
| 表 2 放射源 .....                                           | 7  |
| 表 3 非密封放射性物质 .....                                      | 7  |
| 表 4 射线装置 .....                                          | 7  |
| 表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） .....                                | 9  |
| 表 6 评价依据 .....                                          | 10 |
| 表 7 保护目标与评价标准 .....                                     | 12 |
| 表 8 环境质量和辐射现状 .....                                     | 20 |
| 表 9 项目工程分析与源项 .....                                     | 25 |
| 表 10 辐射安全与防护 .....                                      | 33 |
| 表 11 环境影响分析 .....                                       | 45 |
| 表 12 辐射安全管理 .....                                       | 55 |
| 表 13 结论与建议 .....                                        | 60 |
| 表 14 审批 .....                                           | 65 |
| 附件 .....                                                | 66 |
| 附件一：环评委托书 .....                                         | 66 |
| 附件二：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司营业执照 .....                         | 67 |
| 附件三：贵州时代动力电池生产基地（贵安一期扩建）建设项目环评批复 .....                  | 68 |
| 附件四：辐射环境本底监测报告 .....                                    | 69 |
| 附图 .....                                                | 73 |
| 附图 1：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司动力电池生产基地位置示图 .....                | 73 |
| 附图 2：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司动力电池生产基地厂区平面布置图 .....             | 74 |
| 附图 3：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司动力电池生产基地工业 CT 无损检测项目四至环境关系图 ..... | 75 |
| 附图 4：本项目工业 CT 检测室排风管道布置图 .....                          | 76 |

表 1 项目基本情况

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |      |                            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------|
| 建设项目名称      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司新增工业 X 射线 CT 装置项目                                                                                         |                                                                                                                                                       |      |                            |
| 建设单位        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司                                                                                                          |                                                                                                                                                       |      |                            |
| 法人代表        | 陈凌                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 联系人                                                                                                                        | 王芝军                                                                                                                                                   | 联系电话 | 177*****                   |
| 注册地址        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 贵州省贵安新区数字经济产业园 8-12-18（1-2）                                                                                                |                                                                                                                                                       |      |                            |
| 项目建设地点      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 贵州省贵安新区湖潮乡百马大道东侧贵州时代动力电池生产基地一期电芯厂房工业 CT 检测室                                                                                |                                                                                                                                                       |      |                            |
| 立项审批部门      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | /                                                                                                                          |                                                                                                                                                       | 批准文号 | /                          |
| 建设项目总投资(万元) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 560                                                                                                                        | 项目环保投资(万元)                                                                                                                                            | 12   | 投资比例（环保投资/总投资）<br>2.14%    |
| 项目性质        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它 |                                                                                                                                                       |      | 占地面积(m <sup>2</sup> )<br>/ |
| 应用类型        | 放射源                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> 销售                                                                                                | <input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类       |      |                            |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> 使用                                                                                                | <input type="checkbox"/> I类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类 |      |                            |
|             | 非密封放射性物质                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> 生产                                                                                                | <input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物                                                                                                                |      |                            |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> 销售                                                                                                | /                                                                                                                                                     |      |                            |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> 使用                                                                                                | <input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙                                                                                                 |      |                            |
|             | 射线装置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> 生产                                                                                                | <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类                                                                                            |      |                            |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> 销售                                                                                                | <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类                                                                                            |      |                            |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> 使用                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类                                                                                 |      |                            |
|             | 其他                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | /                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |      |                            |
|             | <p><b>1.1 建设单位情况</b></p> <p>宁德时代新能源科技股份有限公司是全球领先的锂离子电池研发制造公司，专注于新能源汽车动力电池系统、储能系统的研发、生产和销售，致力于为全球新能源应用提供一流解决方案和服务。根据企业发展规划，宁德时代新能源科技股份有限公司于 2021 年 11 月在贵州省贵安新区注册成立了宁德时代（贵州）新能源科技有限公司，注册资金 20 亿元，主要经营锂原电池和锂离子电池、锂原电池和锂离子电池材料的研制、生产和销售等。</p> <p>宁德时代（贵州）新能源科技有限公司在贵州省贵安新区湖潮乡百马大道东侧建设贵州时代动力电池生产基地，动力电池生产线年产约 30GWh，动力电池生产基地面积为 702346.43 平方米，标准厂房及配套附属设施约 59 万平方米，基地建设总投资 52.36 亿元；建设有电芯厂房、容量厂房、成品仓、极片工厂、前工序原料仓、后工序原料仓、设施房若干、危废暂存间、废弃物仓、食堂、办公楼、生活区、废水处理站等。</p> |                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |      |                            |

宁德时代（贵州）新能源科技有限公司已于 2023 年 2 月 9 日取得了贵安新区生态环境局关于对贵州时代动力电池生产基地（贵安一期扩建）建设项目的行政许可批复（贵安环表〔2023〕3 号，见附件三），目前处于建设阶段。贵州时代动力电池生产基地的位置示意图见图 1-1。



图 1-1 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司动力电池生产基地位置示意图

## 1.2 项目的由来及规模

工业 X 射线 CT 装置用于高精密材料、电子器件的缺陷检测及结构分析，其检测精度可达微米量级，被誉为当今最佳无损检测和分析评估技术。为了改进锂电池的制造工艺，进一步提高公司产品质量，增强企业的核心竞争力，宁德时代（贵州）新能源科技有限公司拟在贵州时代动力电池生产基地一期电芯厂房设置 1 间工业 CT 检测室，在 CT 室内使用 1 台德国 YXLON 公司的 FF35 型工业 X 射线 CT 装置，用于无损检测锂电池内部的微小缺陷以及生产的锂电池是否有效，通过计算机技术及图像重建技术，测得锂电池的内部构造，为进一步改进缺陷、提高质量提供依据。

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求和有关规定，本项目在实施前须进行环境影响评价。按照《关于发布<射线装置分类>的公告》中对射线装置的分类，本项目涉及的工业 X 射线 CT 装置属于 II 类射线装置。本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中“核与辐

射”第 172 条“核技术利用建设项目”中“使用 II 类射线装置的”，应编制环境影响评价报告表，并根据《贵州省省级生态环境部门审批环境影响评价文件的建设项目目录》（黔环通〔2021〕2 号）的要求，报贵州省生态环境行政主管部门审查批准。取得环评审批意见后，依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中的相关规定，建设单位应向生态环境主管部门申领《辐射安全许可证》。

为了调查本核技术利用项目对辐射工作人员、公众和环境造成的影响，从辐射防护的角度论证该项目的可行性，为射线装置应用单位提供参考建议，宁德时代（贵州）新能源科技有限公司于 2023 年 7 月委托贵州智兴环保工程有限公司对该项目进行环境影响评价，委托书见附件一。接受委托后，评价单位立即组织专业技术人员开展资料收集、现场踏勘、资料整理分析及预测估算等工作，并与建设单位进行多方交流沟通核实，在进行工程分析的基础上，结合工程的具体情况、辐射环境现状监测的情况以及辐射危害特征，按照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》(HJ 10.1-2016)的要求，编制了本建设项目环境影响报告表。

### 1.3 建设规模

宁德时代（贵州）新能源科技有限公司拟在贵州时代动力电池生产基地一期电芯厂房新建 1 间工业 CT 检测室，工业 CT 检测室配置 1 台工业 X 射线 CT 装置，自带钢铅屏蔽体。拟设置的工业 X 射线 CT 装置固定于自带的钢铅屏蔽体内，本项目不涉及照片、洗片工艺，可在图像采集及处理系统显示屏上观察被检查工件质量，可以使用普通打印机打印不合格工件影像图片。本项目涉及的射线装置基本情况见表 1-1。

表 1-1 本项目射线装置基本情况一览表

| 序号 | 装置名称             | 射线装置型号 | 数量<br>(台) | 管电压<br>kV | 管电流<br>mA | 类别  | 工作场所名称        |
|----|------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----|---------------|
| 1  | 工业 X 射线<br>CT 装置 | FF35   | 1         | 225       | 3         | II类 | 电芯厂房工业 CT 检测室 |

### 1.4 劳动定员、工作量

经与建设单位核实，本项目拟配备辐射工作人员 2 人，名单待定，待本项目建成后，本项目辐射工作人员只从事本项目辐射工作。

（1）项目投入使用前，建设单位拟安排本项目辐射工作人员在网上自主培训，并报名参加辐射安全与防护知识及相关法律法规的考核，做到持证上岗。

（2）委托有资质的单位对相关辐射工作人员开展个人剂量监测工作，工作人员工作期间按 GBZ 128-2019 的要求佩戴个人剂量计，监测周期为 3 个月测定一次。

(3) 按照国家相关法律规定, 辐射工作人员必须进行岗前、岗中、离岗、紧急职业健康检查。建设单位拟安排本项目配备的放射工作人员进行岗前职业健康检查。

根据建设单位提供资料, 每天照射时间约 5 个小时, 每周 6 个工作日, 假设使用期间 X 射线持续出束, 因此周累计 X 射线照射时间约 30h, 全年累计 X 射线照射时间约 1500h。

## **1.5 项目地理位置以及选址合理性分析**

### **1.5.1 厂区地理位置及项目选址情况**

宁德时代(贵州)新能源科技有限公司位于贵州省贵安新区数字经济产业园 8-12-18 (1-2), 建设的贵州时代动力电池生产基地厂区位于贵州省贵安新区湖潮乡百马大道东侧, 贵州时代动力电池生产基地主要由一期生产区、一期生活区以及预留的二期生产厂房(现为空地)组成。贵州时代动力电池生产基地东侧、南侧、北侧均为空地, 西侧为百马大道。公司拟在贵州时代动力电池生产基地一期电芯厂房新建 1 间工业 CT 检测室, 电芯厂房厂房高约 18m; 拟建成后的工业 CT 检测室东北侧为厂内道路, 东南侧为 MRB 房, 西南侧为操作室、产品待检区、已检区, 西北侧厂房通道, 无损检测室正上方为 ME 维修室, 正下方为泥土层。公司厂区平面图以及项目所在位置见附图 2。工业 CT 检测室的平面图见图 1-2。

### **1.5.2 项目选址合理性分析**

宁德时代(贵州)新能源科技有限公司的工业 CT 无损检测项目位于贵州时代动力电池生产基地电芯厂房内, 项目用地为公司厂房的工业建设用地。经调查, 本项目评价范围 50m 以内无自然保护区、文物保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、学校、集中居民区等环境敏感点和生态敏感点, 项目位于动力电池生产基地电芯厂房内, 周围没有项目建设的制约因素, 项目工业 CT 设置有单独的操作室操作台等辅助功能设施用房, 拟配备的工业 X 射线 CT 装置自带钢铅屏蔽体, 可有效避免射线对工作人员以及周围环境产生不必要的照射, 有效降低对职业人和公众人员的辐射剂量, 对周围环境影响较小, 因此选址是合理的。

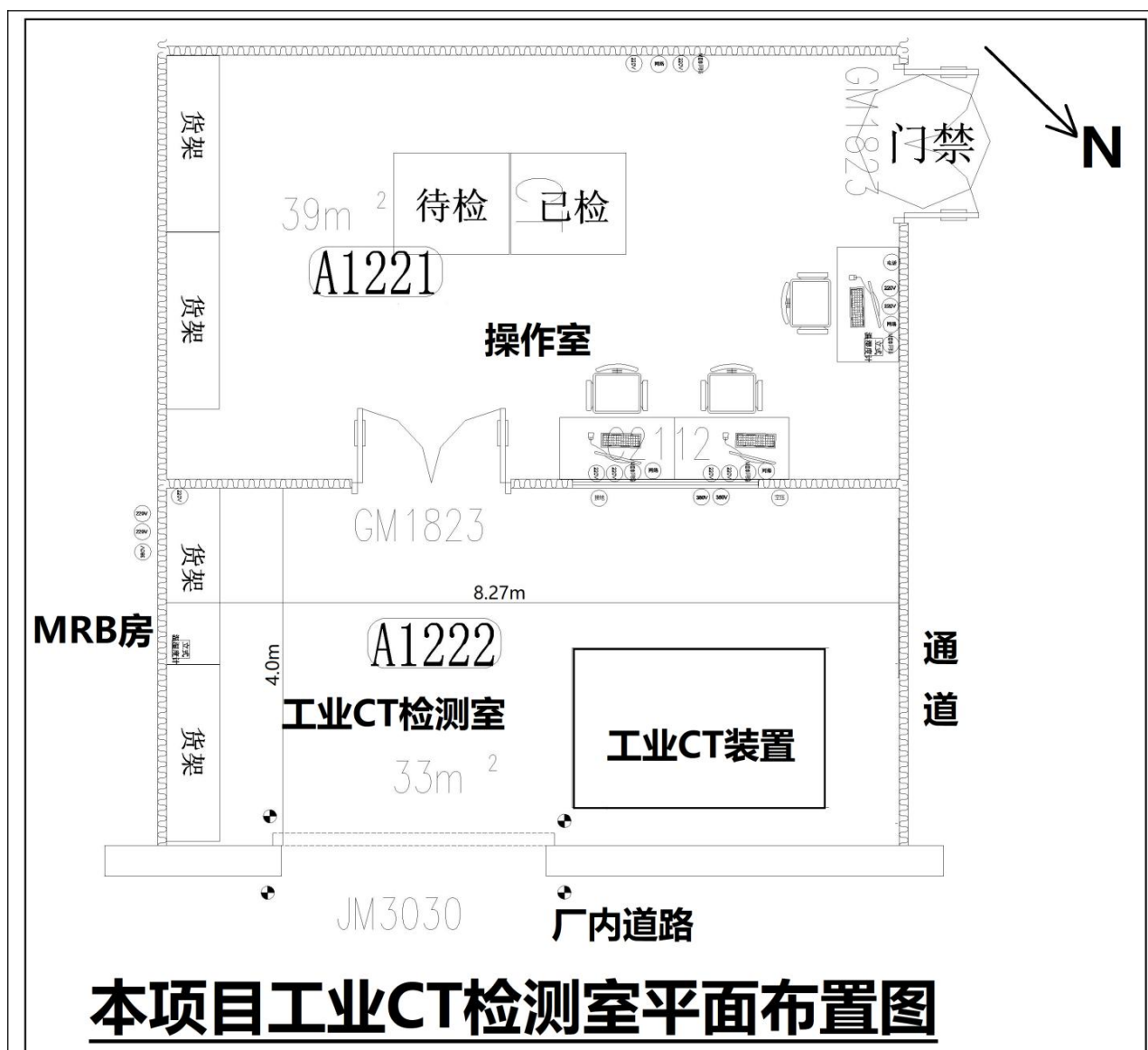


图 1-2 工业 CT 检测室平面布局图

### 1.6 实践正当性分析

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于辐射防护“实践的正当性要求，对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的社会危害时，该实践才是正当的。

本项目的建设有利于提高产品质量，具有明显的经济效益和社会效益，也提高了公司的国际竞争力。各屏蔽和防护措施符合要求，对环境的影响也在可接受范围内。符合《电离辐射防护与辐射源基本标准》(GB18871-2002)中实践的内容：“源的生产和辐射或放射性物质在医学、工业、农业或教学与科研中的应用，包括与涉及或可能涉及辐射或放射性物质照射的应用有关的各种活动”，并且“在考虑了社会、经济和其他因素之后，其对照射个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害”。符合“实践正当性”的要求。

### **1.7 产业政策符合性**

该公司配置的工业 X 射线 CT 装置主要用于锂离子原电池零部件的无损检测，保障产品质量，属于国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2019 年本)>的决定》“鼓励类”中第十四项“机械”中第 6 款工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备。符合国家产业政策。

### **1.8 建设单位现有核技术利用项目情况**

宁德时代（贵州）新能源科技有限公司现无核技术利用项目，本次为建设单位首次开展核技术利用项目。

表 2 放射源

| 序号 | 核素名称 | 总活度（Bq）/活度（Bq）×枚数 | 类别 | 活动种类 | 用途 | 使用场所 | 贮存方式与地点 | 备注 |
|----|------|-------------------|----|------|----|------|---------|----|
| /  | /    | /                 | /  | /    | /  | /    | /       | /  |

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

| 序号 | 核素名称 | 理化性质 | 活动种类 | 实际日最大操作量（Bq） | 日等效最大操作量（Bq） | 年最大用量（Bq） | 用途 | 操作方式 | 使用场所 | 贮存方式与地点 |
|----|------|------|------|--------------|--------------|-----------|----|------|------|---------|
| /  | /    | /    | /    | /            | /            | /         | /  | /    | /    | /       |

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

表 4 射线装置

（一）加速器

| 序号 | 名称 | 类别 | 数量 | 型号 | 加速粒子 | 最大能量（MeV） | 额定电流（mA）/剂量率（Gy/h） | 用途 | 工作场所 | 备注 |
|----|----|----|----|----|------|-----------|--------------------|----|------|----|
| /  | /  | /  | /  | /  | /    | /         | /                  | /  | /    | /  |

(二)X 射线机

| 序号 | 名称            | 类别 | 数量 | 型号   | 最大管电压<br>(kV) | 最大管电流<br>(mA) | 用途   | 工作场所        | 备注 |
|----|---------------|----|----|------|---------------|---------------|------|-------------|----|
| 1  | 工业 X 射线 CT 装置 | II | 1  | FF35 | 225           | 3             | 无损检测 | 电芯厂房工业CT检测室 | 新增 |

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

[illegible]

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为mg/L，固体为mg/kg，气态为mg/m<sup>3</sup>；年排放总量用kg。

2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L或Bq/kg或Bq/m<sup>3</sup>）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 法规文件 | <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号,2014 年修订,2015 年 1 月 1 日施行);</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第 48 号,2018 年 12 月 29 日修订实施);</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(中华人民共和国主席令第六号,2003 年 10 月 1 日施行);</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号,1998 年 11 月 29 日发布施行,2017 年 10 月 1 日修改施行);</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 449 号,2005 年 8 月 13 日公布,2005 年 12 月 1 日施行,2019 年 3 月 2 日修正);</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(国家环境保护部令第 18 号,2011 年 5 月 1 日施行);</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(国家环境保护总局令第 31 号,2006 年 3 月 1 日施行,2021 年 1 月 4 日经生态环境令第 20 号修订);</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)(生态环境部第 16 号令,2021 年 1 月 1 日施行);</p> <p>(9) 《关于发布&lt;射线装置分类&gt;的公告》(国家环境保护总局公告 2006 年第 26 号于 2006 年 5 月 30 日公布施行,环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号修订);</p> <p>(10) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(环境保护部令第 36 号,2019 年 11 月 1 日施行);</p> <p>(11) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》(生态环境部公告 2019 年第 57 号,2020 年 1 月 1 日施行);</p> <p>(12) 《贵州省省级生态环境部门审批环境影响评价文件的建设项目目录》(黔环通〔2021〕2 号,2021 年 1 月 19 日实施);</p> <p>(13) 《国家发展改革委关于修改&lt;产业结构调整指导目录(2019 年本)&gt;的决定》(国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令)。</p> |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>技<br/>术<br/>标<br/>准</p> | <p>(1) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响文件的内容和格式》（HJ 10.1—2016）；</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(5) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；</p> <p>(6) 《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》（DB11/T1033-2013）；</p> <p>(7) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p> <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(9) 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）；</p> <p>(10) 《工业 X 射线无损检测室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）；</p> <p>(11) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）。</p> |
| <p>其<br/>他</p>             | <p>(1) 《辐射防护手册》第三分册《辐射安全》李德平主编，原子能出版社，1990 年）；</p> <p>(2) 《生态环境部核技术利用辐射监督检查技术程序》（2020 年）；</p> <p>(3) 《环境影响评价委托书》；</p> <p>(4) 《全国环境天然放射性水平调查总结报告》（1995 年）；</p> <p>(5) 其他技术资料。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

表 7 保护目标与评价标准

### 7.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中的相关规定，“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围），对于I类放射源或I类射线装置的项目可根据环境影响的范围适当扩大”。本项目属于II类射线装置的项目，具有实体边界，因此，本项目评价范围为工业 CT 检测室边界外 50m 范围。项目评价范围见图 7-1。

工业CT检测室边界50m范围内环境状况：本项目工业CT检测室50m范围内的环境东北侧为厂内道路（0m~25m）、电解液槽罐区（25m~50m）等；东南侧为MRB房（0m~12m）、通道（12m~18m）、外拆包间（18m~39m）、内拆包间（39m~50m）等；南侧为焊接车间（26m~50m）等；西南侧为CT操作室、待检区、已检区（0m~5m）、计量室（5m~17m）、通道（17m~23m）、注液车间（23m~50m）等；西侧为金相房（3m~12m）、拉爆房（7.5m~14m）、气瓶间（10m~20m）、化成车间（33m~50m）等；西北侧为通道（0m~2.5m）、切割房（2.5m~10m）、卫生间（10m~17m）、通道（17m~23m）、生产辅助车间（23m~50m）等；检测室上方为ME维修室、计量办公室、无损检测办公室、消防控制室、档案室等。

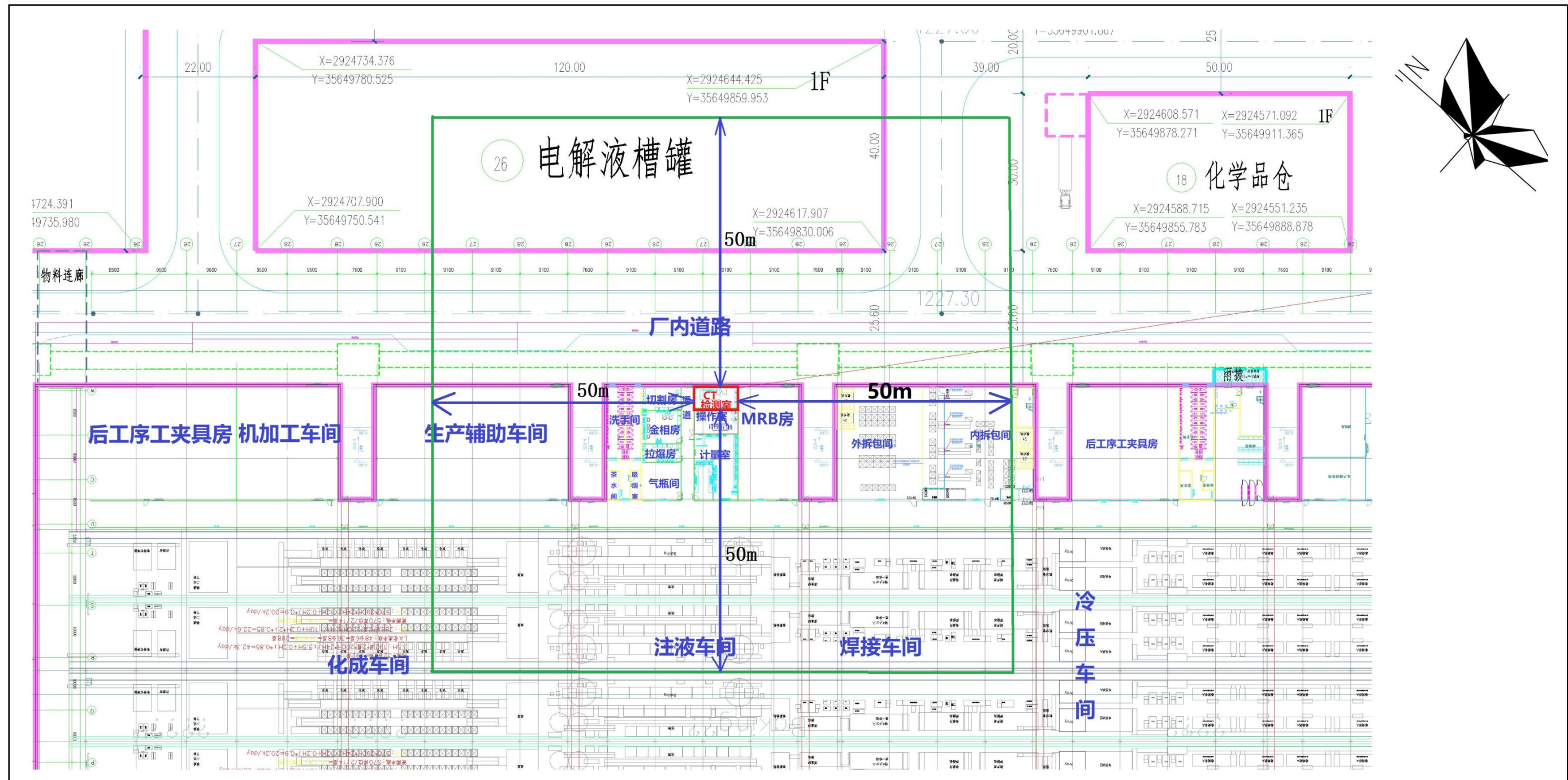


图 7-1 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司工业 CT 应用项目评价范围示意图

## 7.2 保护目标

环境保护目标为公司从事无损检测的辐射工作人员、工业 CT 检测室边界周围 50m 范围内他非辐射工作人员和一般公众。

表 7-1 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司工业 CT 应用项目环境保护目标

| 区域          | 保护对象                             | 人员类型 | 方位                | 位置描述                            | 人员数量  | 辐射剂量约束值   |
|-------------|----------------------------------|------|-------------------|---------------------------------|-------|-----------|
| 辐射工作场所（监督区） | 设备操作间工作人员                        | 职业人员 | 工业 CT 检测室内及检测室西南侧 | 工业 CT 检测室内、操作室                  | 2 人   | 5mSv/a    |
| 非辐射工作场所     | 工业 CT 检测室所在电芯厂房临近的其它功能用房的非辐射工作人员 | 公众人员 | 工业 CT 检测室东南侧      | MRB 房、通道、外拆包间、内拆包间等（紧邻～50m）     | 40 人  | 0.25mSv/a |
|             |                                  |      | 工业 CT 检测室西南侧      | 计量室、通道、注液车间等（5m～50m）            | 90 人  | 0.25mSv/a |
|             |                                  |      | 工业 CT 检测室南侧       | 焊接车间（26m～50m）                   | 60 人  | 0.25mSv/a |
|             |                                  |      | 工业 CT 检测室西侧       | 金相房、拉爆房、气瓶间、化成车间等（3m～50m）       | 100 人 | 0.25mSv/a |
|             |                                  |      | 工业 CT 检测室西北侧      | 通道、切割房、卫生间、生产辅助车间等（紧邻～50m）      | 30 人  | 0.25mSv/a |
|             |                                  |      | 工业 CT 检测室上方       | ME 维修室、计量办公室、无损检测办公室、消防控制室、档案室等 | 60 人  | 0.25mSv/a |
|             | 电解液槽罐区非辐射工作人员                    | 公众人员 | 工业 CT 检测室东北侧      | 电解液槽罐区（25m～50m）                 | 50 人  | 0.25mSv/a |
|             | 厂内道路流动人员                         | 公众人员 | 工业 CT 检测室东北侧      | 厂内道路（紧邻～25m）                    | 若干    | 0.25mSv/a |

## 7.3 评价标准

### 1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002

## 附录 B 剂量限值 and 标明污染控制水平

### B1 剂量限值

#### B1.1 职业照射

##### B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

本项目职业人员辐射剂量约束值：结合本项目所在地审管部门的要求，本项目中职业照射辐射剂量约束值按 GB18871-2002 职业照射剂量限值的四分之一执行，即 5mSv/a。

#### B1.2 公众照射

##### B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量：1mSv；

b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv；

本项目公众人员辐射剂量约束值：结合本项目所在地审管部门的要求，本项目放射工作场所周围非辐射工作人员及其他公众人员接受的辐射剂量约束值按 GB18871-2002 公众照射剂量限值的四分之一执行，即 0.25mSv/a。

但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。

## 2、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

本标准规定了 X 射线和 $\gamma$ 射线探伤的放射防护要求。本标准适用于使用 600kV 及以下的 X 射线探伤机和 $\gamma$ 射线探伤机进行的探伤工作（包括固定式和移动式探伤），工业 CT 探伤参考使用。

### 5 探伤机的放射防护要求

## 5.1 X 射线探伤机

5.1.1 X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合表 7-2 的要求。

表 7-2 X 射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量率控制值

| 管电压 kV  | 漏射线所致周围剂量当量率 mSv/h |
|---------|--------------------|
| <150    | <1                 |
| 150~200 | <2.5               |
| >200    | <5                 |

## 6 固定式探伤的放射防护要求

### 6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100 $\mu$ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 $\mu$ Sv/周；

b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 $\mu$ Sv/h。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3。

b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 100 $\mu$ Sv/h。

6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门(包括人员进出门和探伤工件进出门)关闭后才能进行探伤作业。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束。

6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”

和“预备”信号意义的说明。

6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

6.1.10 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不少于 3 次。

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

## 6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。

6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X- $\gamma$  剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

6.2.4 交接班或当班使用便携式 X- $\gamma$  剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X- $\gamma$  剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。

6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

## 3、《工业 X 射线无损检测室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）

### 3 无损检测室屏蔽要求

#### 3.1 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平

3.1.1 探伤室墙和入口门外周围剂量当量率（以下简称剂量率）和每周周围剂量当量（以下简称周剂量）应满足下列要求：

a) 周剂量参考控制水平（ $H_c$ ）和导出剂量率参考控制水平（ $\dot{H}_{c,d}$ ）：

1) 人员在关注点的周剂量参考控制水平  $H_c$  如下：

职业工作人员： $H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

公众： $H_c \leq 5 \mu\text{Sv}/\text{周}$ 。

2) 相应  $H_c$  的导出剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c,d}$ （ $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ）按式 7-1 计算：

$$\dot{H}_{c,d} = H_c / (t \cdot U \cdot T) \quad (\text{式 7-1})$$

式中：

$H_c$ —周剂量参考控制水平，单位为微希每周（ $\mu\text{Sv}/\text{周}$ ）；

$U$ —探伤装置向关注点方向照射的使用因子；

$T$ —人员在相应关注点驻留的居留因子；

$t$ —探伤装置周照射时间，单位为小时每周（ $\text{h}/\text{周}$ ）。

$t$  按式 7-2 计算：

$$T = W / (60I) \quad (\text{式 7-2})$$

式中：

$W$ —X 射线探伤的周工作负荷（平均每周 X 射线探伤照射的累积“ $\text{mA} \cdot \text{min}$ ”值）， $\text{mA} \cdot \text{min}/\text{周}$ ；

60—小时与分钟的换算系数；

$I$ —X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安（ $\text{mA}$ ）。

b) 关注点最高剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c,\max}$ ：

$$\dot{H}_{c,\max} = 2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$$

c) 关注点剂量率参考控制水平  $\dot{H}_c$ ：

$\dot{H}_c$  为上述 a) 中  $\dot{H}_{c,d}$  和 b) 中  $\dot{H}_{c,\max}$  二者的较小值。

3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，距探伤室顶外表面 30cm 处和(或)在该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处，辐射屏蔽的剂量参考控制水平同 3.1.1。

b) 除 3.1.2 a)的条件外, 应考虑下列情况:

1) 穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室外地面附近公众的照射。该项辐射和穿出探伤室墙的透射辐射在相应关注点的剂量率总和, 应按 3.1.1 c)的剂量率参考控制水平  $\dot{H}_c(\mu\text{Sv/h})$ 加以控制。

2) 对不需要人员到达的探伤室顶, 探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 100 $\mu\text{Sv/h}$ 。

### 3.2 需要屏蔽的辐射

3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽, 不需考虑进入有用线束区的散射辐射。

3.2.2 散射辐射考虑以 0°入射探伤工件的 90°散射辐射。

3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时, 通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射, 当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度(TVL)或更大时, 采用其中较厚的屏蔽, 当相差不足一个 TVL 时, 则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度(HVL)。

### 3.3 其他要求

3.3.1 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门。对于探伤可人工搬运的小型工件无损检测室, 可以仅设人员门。

3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外, 控制室和人员门应避开有用线束照射的方向。

3.3.3 屏蔽设计中, 应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

3.3.5 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间, 常用的材料为混凝土、铅和钢板等。

**表 8 环境质量和辐射现状**

### 8.1 项目地理和场所位置

宁德时代（贵州）新能源科技有限公司位于贵州省贵安新区数字经济产业园 8-12-18（1-2），建设的贵州时代动力电池生产基地厂区位于贵州省贵安新区湖潮乡百马大道东侧，贵州时代动力电池生产基地主要由一期生产区、一期生活区以及预留的二期生产厂房（现为空地）组成。贵州时代动力电池生产基地东侧、南侧、北侧均为空地，西侧为百马大道。公司拟在贵州时代动力电池生产基地一期电芯厂房新建 1 间工业 CT 检测室，项目位于厂区内部，评价范围 50m 以内无自然保护区、文物保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、学校、集中居民区等环境敏感点和生态敏感点。

### 8.2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

#### 8.2.1 评价对象

本次评价对象为拟建工业 X 射线 CT 装置辐射工作场所及周围环境陆地 $\gamma$ 辐射剂量率的本底情况。

#### 8.2.2 监测因子

本次环评辐射环境本底监测选取 $\gamma$ 辐射空气比释动能率作为监测因子。

#### 8.2.3 监测点位

监测点位布置见图 8-1。

### 8.3 监测方案、质量保证措施、监测结果

#### 8.3.1 监测方案

##### （1）监测仪器及方法

根据污染因子分析，对拟建的工业 CT 检测室区域及周围环境进行陆地 $\gamma$ 辐射空气比释动能率本底监测。监测仪器及监测方法、标准见表 8-1。

**表 8-1 X- $\gamma$ 射线剂量率监测仪器参数及监测方法、标准**

|        |                                      |
|--------|--------------------------------------|
| 仪器名称   | X- $\gamma$ 剂量率仪                     |
| 型号（编号） | RJ32-2102P（200946E01）                |
| 生产厂家   | 上海仁机仪器仪表有限公司                         |
| 量 程    | X- $\gamma$ : 10nGy/h~100 $\mu$ Gy/h |
| 能量响应   | 20keV~7.0MeV                         |
| 检定证书   | hnjln2023090-244                     |

|         |                                                                     |
|---------|---------------------------------------------------------------------|
|         | 有效期：2023 年 5 月 5 日~2024 年 5 月 4 日                                   |
| 监测方法    | 现场瞬时测量                                                              |
| 监测规范、标准 | 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）<br>《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） |

（2）监测布点

参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）中的方法布设监测点，根据项目周围环境现状，监测点位的选取覆盖项目区域及周围公众人员活动区域，同时监测点位应相对固定。根据上述布点原则与方法，本项目监测点位布置如图 8-1 所示。

（3）数据记录及处理

每个点位读取 10 个数据，读取间隔不小于 10s，并待计数稳定后读取数值。每组数据计算每个点位的平均值，经校准、并扣除测点处的宇宙射线响应值，计算监测结果。

**8.3.2 监测质量保证措施**

- a 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- b 监测方法采用国家有关部门颁布的且本单位已通过有关部门认证过的标准，监测人员经考核合格并持有合格证书。
- c 监测仪器与所测对象能量响应范围、量程、响应时间等方面相符合，且定期经计量部门检定，检定合格后方可使用，并在有效期内，以保证获得真实有效的监测结果。
- d 监测报告严格执行贵州瑞丹辐射检测科技有限公司质量管理体系的要求实行三级审核。

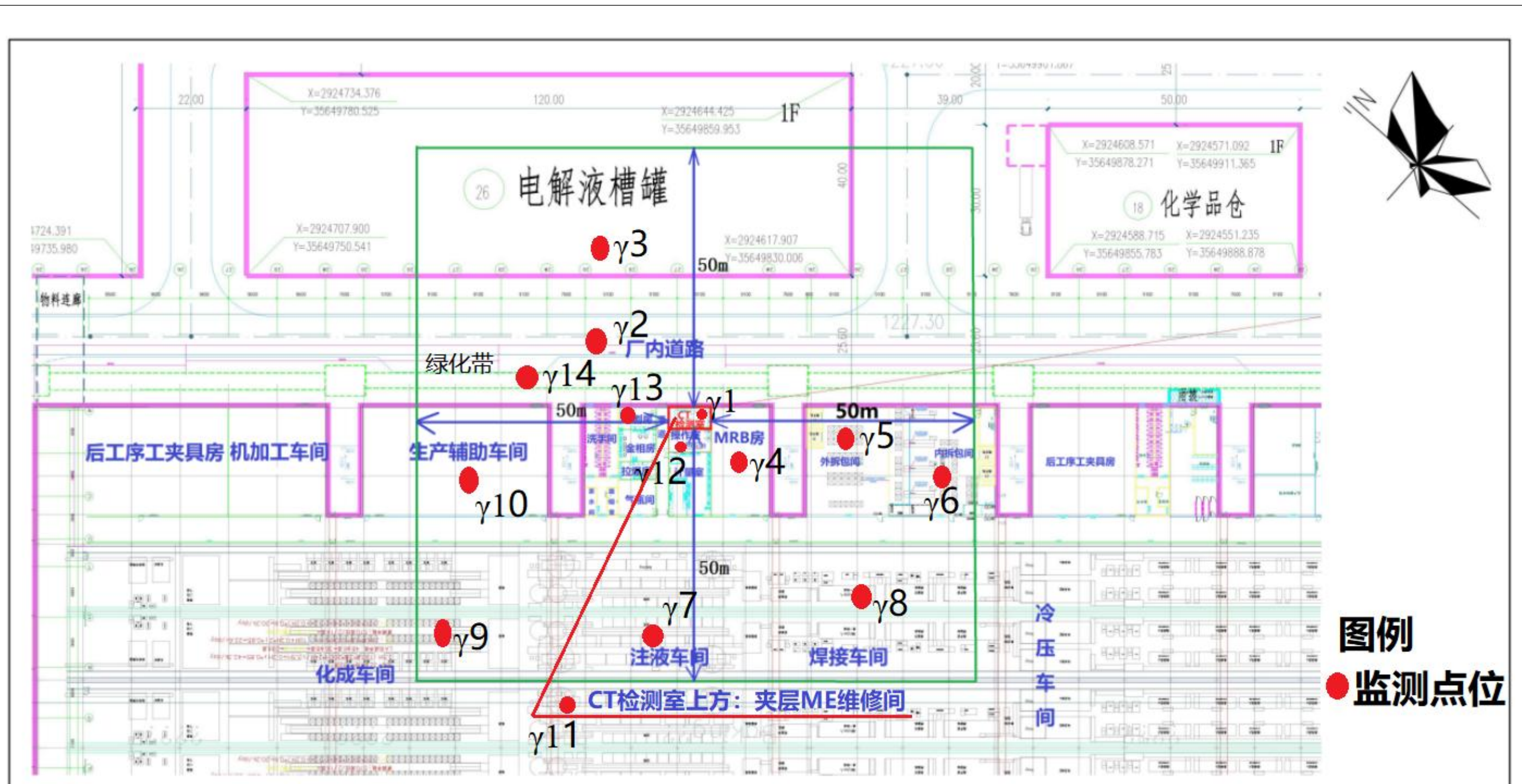


图 8-1 拟建工业 CT 检测室区域监测点位示意图

### 8.3.3 监测结果

2023 年 8 月 1 日贵州瑞丹辐射检测科技有限公司对场址及其周围环境进行了 $\gamma$ 辐射剂量率水平现状监测，监测报告详见附件四。拟建项目区域及周围环境陆地 $\gamma$ 辐射空气比释动能率本底监测结果见表 8-2。

**表 8-2 拟建项目周围环境 $\gamma$ 辐射空气比释动能率监测结果** 单位：（nGy/h）

| 测点编号                                   | 测点描述                      | $\gamma$ 辐射空气比释动能率 | 备注   |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|------|
| $\gamma_1$                             | 拟建工业 X 射线 CT 装置机房场址       | 52.6               | 建筑物内 |
| $\gamma_2$                             | 拟建工业 CT 检测室东北侧厂内道路        | 33.8               | 道路   |
| $\gamma_3$                             | 拟建工业 CT 检测室东北侧电解液槽罐区      | 40.9               | 建筑物内 |
| $\gamma_4$                             | 拟建工业 CT 检测室东南侧 MRB 房      | 55.4               | 建筑物内 |
| $\gamma_5$                             | 拟建工业 CT 检测室东南侧外拆包间        | 36.6               | 建筑物内 |
| $\gamma_6$                             | 拟建工业 CT 检测室东南侧内拆包间        | 48.3               | 建筑物内 |
| $\gamma_7$                             | 拟建工业 CT 检测室西南侧注液车间        | 39.4               | 建筑物内 |
| $\gamma_8$                             | 拟建工业 CT 检测室南侧焊接车间         | 62.2               | 建筑物内 |
| $\gamma_9$                             | 拟建工业 CT 检测室西侧化成车间         | 35.1               | 建筑物内 |
| $\gamma_{10}$                          | 拟建工业 CT 检测室西北侧生产辅助车间      | 40.6               | 建筑物内 |
| $\gamma_{11}$                          | 拟建工业 CT 检测室上方夹层 ME 维修间    | 55.2               | 建筑物内 |
| $\gamma_{12}$                          | 拟建工业 CT 检测室西南侧操作室、待检区、已检区 | 50.9               | 建筑物内 |
| $\gamma_{13}$                          | 拟建工业 CT 检测室西北侧切割房         | 63.6               | 建筑物内 |
| $\gamma_{14}$                          | 拟建工业 X 射线 CT 装置机房东北侧厂内绿化带 | 54.6               | 原野   |
| 备注：以上监测数据均已扣除监测设备测点处的宇宙射线响应值（27nGy/h）。 |                           |                    |      |

贵阳市陆地 $\gamma$ 辐射空气比释动能率参见《全国环境天然放射性水平调查总结报告》（1995 年）。

**表 8-3 贵阳市陆地 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率** 单位：（nGy/h）

| 监测项目                                         |    | 建筑物内         | 原野           | 道路          |
|----------------------------------------------|----|--------------|--------------|-------------|
| $\gamma$ 辐射                                  | 均值 | 81.3±25.4    | 65.2±20.8    | 38.8±17.4   |
|                                              | 范围 | 34.9---151.9 | 20.1---145.8 | 18.3---99.5 |
| 备注：贵阳市陆地 $\gamma$ 辐射空气比释动能率均已扣除了监测设备的宇宙射线响应值 |    |              |              |             |

#### 8.4 环境现状调查结果评价

根据表 8-2 项目场址及其周围环境 $\gamma$ 辐射空气比释动能率与表 8-3 贵阳市陆地 $\gamma$ 辐射空气比释动能率对比可以看出，拟建项目所在区域周围环境 $\gamma$ 辐射空气比释动能率处于贵阳市陆地 $\gamma$ 辐射空气比释动能率本底范围内，项目建设场址及其周围环境的辐射环境无异常。

表 9 项目工程分析与源项

## 9.1 工程设备与工艺分析

### 9.1.1 X 射线产生原理

X 射线由 X 射线机产生，X 射线机主要由 X 射线管和高压电源组成，其中 X 射线管由密封在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，X 射线管示意图如图 9-1 所示。X 射线管阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，灯丝上产生大量活跃电子，聚焦杯使这些电子聚集成束，向嵌在阳极中的金属靶体射击，灯丝电流愈大，产生的电子数量越多。在阴阳两极高压作用下，电子流向阳极高速运动撞击金属靶，撞击过程中，电子突然减速，其损失的动能（其中的 1%）会以光子(X 射线)形式释放，形成 X 光光谱的连续部分，称之为轫致辐射，产生的 X 射线最大能量等于电子的动能。通过加大加速电压，电子携带的能量增大，则有可能将金属原子的内层电子撞出，于是内层形成空穴，外层电子跃迁回内层填补空穴，同时放出波长在 0.1 纳米左右的光子，形成 X 光谱中的特征线，此称为特性辐射。

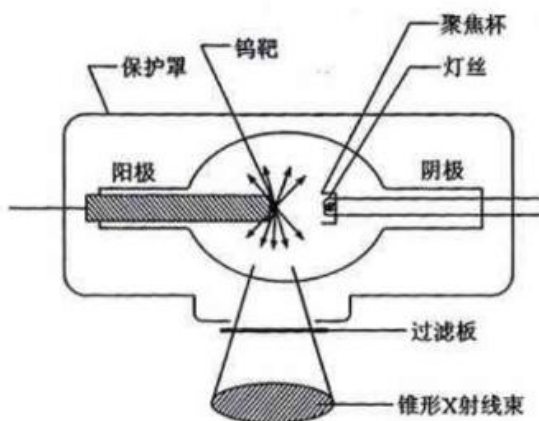


图9-1 典型的X射线管示意图

### 9.1.2 工业 CT 工作原理

电子计算机断层摄影(Computed tomography, 简称 CT)是近十年来发展迅速的电子计算机和 X 射线相结合的一项新颖的诊断新技术。其原理是基于从多个投影数据应用计算机重建图像的一种方法，现代断层成像过程中仅仅采集通过特定剖面(被检测对象的薄层，或称为切片)的投影数据，用来重建该剖面的图像，因此也就从根本上消除了传统断层成像的“焦平面”以外其他结构对感兴趣

剖面的干扰，“焦平面”内结构的对比度得到了明显的增强；同时断层图像中图像强度(灰度)数值能真正与被检对象材料的辐射密度产生对应的关系，发现被检对象内部辐射密度的微小变化。

工业 CT 机一般由射线源、机械扫描系统、探测器系统、计算机系统和屏蔽设施等部分组成，其工作示意图如图 9-2 所示。射线源提供 CT 扫描成像的能量线束用以穿透试件，根据射线在试件内的衰减情况实现以各点的衰减系数表征的 CT 图象重建。与射线源紧密相关的准直器用以将射线源发出的锥形射线束处理成扇形射束。机械扫描系统实现 CT 扫描时试件的旋转或平移，以及机械转盘、试件、探测器空间位置的调整。探测器系统用来接收穿过试件的射线信号，经放大和模数转换后送进计算机进行图象重建。计算机系统用于扫描过程控制、参数调整，完成图象重建、显示及处理等。屏蔽设施用于射线安全防护，一般小型设备自带屏蔽设施。

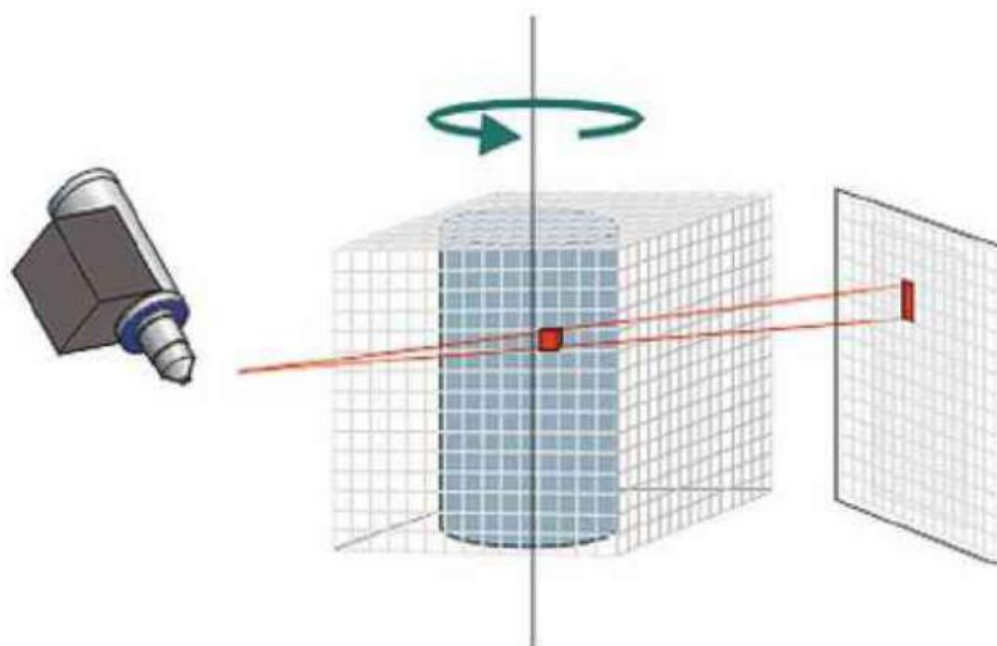


图 9-2 工业 CT 工作示意图

### 9.1.3 装置结构和工作方式

本项目拟使用的 YXLON 公司 FF35 型工业 X 射线 CT 装置由自带的钢铅屏蔽体、X射线发生器、探测器、工件装载系统等基本组件组成，配套使用的操作台由数据处理系统和操作系统等组成，外观结构图如图9-3所示，操作台结构外观图如图9-4所示，基本安全组件列于表9-1，操作台安全组件列于表9-2。



图 9-3 工业 CT 结构外观图



图 9-4 操作台结构外观图

**表 9-1 工业 CT 安全组件列表**

| 序号 | 名称     | 序号 | 名称      |
|----|--------|----|---------|
| 1  | 工作警示灯  | 2  | 主电源开关   |
| 3  | 急停按钮   | 4  | 装载门开关按键 |
| 5  | 光带形指示灯 | 6  | 装载门     |
| 7  | 维修门    | /  | /       |

**9-2 操作台安全组件列表**

| 序号 | 名称              | 序号 | 名称         |
|----|-----------------|----|------------|
| A  | 显示屏             | B  | 操作面板       |
| C  | 钥匙开关“允许X射线装置工作” | D  | 复位按键       |
| E  | 紧急停机按键          | F  | 带有系统软件的计算机 |
| G  | 操作台高度调节装置       | /  | /          |

本项目的工业 CT 自带屏蔽体，待检工件通过装载门放入屏蔽体内固定在试件支架上，该支架固定在载物台上，通过调整操作台的高度调节装置至合适位置。装载门采用开关按键方式关闭，关闭后无法直接打开，可通过操作台的钥匙开关及操作面板解锁后才能打开，人员不能进入屏蔽体内部。操作人员放置好工件、关闭装载门，在操作台设置好检测参数后，设备可自动完成分析测试工作，自动保存分析数据，通过操作位置上的图像摄制和处理系统对检测图像进行进一步处理。X 射线出束期间，操作人员一般位于距离装载门约 1m 的操作位，出束期间无需人员干预。操作人员离开现场时将关闭 CT 室门，CT 室门设有门禁，只有授权人员才能进入。

X 射线管下方有一个试件支架，可自由移动，待检工件放在试件支架上后，该支架固定在载物台上，可通过操作台的高度调节装置至合适位置。X 射线透过待检工件后由探测器接收，然后再由重构软件进行图像重建，以得到可视化的内部结构等信息。

在扫描过程中工件在转台进行 360 度旋转，以获取零件每个位置的 2D 图像，在获取 30 度零件不同位置的 2D 图片后，进行 3D 重构，得到工件的 3D 内部结构图。

#### 9.1.4 射线装置基本参数

本项目的射线装置的技术参数见表9-3。

表9-3 本项目射线装置技术参数

| 射线装置名称    | 生产厂家          | 型号   | 技术参数                  | 数值                                     | 来源                                          |
|-----------|---------------|------|-----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| 工业X射线CT装置 | 德国<br>YXLON公司 | FF35 | 最大管电压                 | 225kV                                  | 设备厂家                                        |
|           |               |      | 最大管电流                 | 3mA                                    | 设备厂家                                        |
|           |               |      | 额定管功率                 | 280W                                   | 设备厂家                                        |
|           |               |      | 滤过条件                  | 1mmAl                                  | 设备厂家                                        |
|           |               |      | 距辐射源点（靶点）1m处输出量       | 0.63mGy<br>·m <sup>2</sup> /<br>(mA·s) | 设备厂家                                        |
|           |               |      | 距靶点1m处X射线管组装体的泄露辐射剂量率 | 5×10 <sup>3</sup> μS<br>v/h            | GBZ 117-2022 中“表1 X 射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量率控制值” |
|           |               |      | 有用线束角度                | 45°                                    | 设备厂家                                        |

#### 9.1.5 操作流程和涉源环节

本项目使用的工业 CT 主要通过控制操作台上的电脑操作软件完成检测，相应的操作流程如图 9-5 所示。

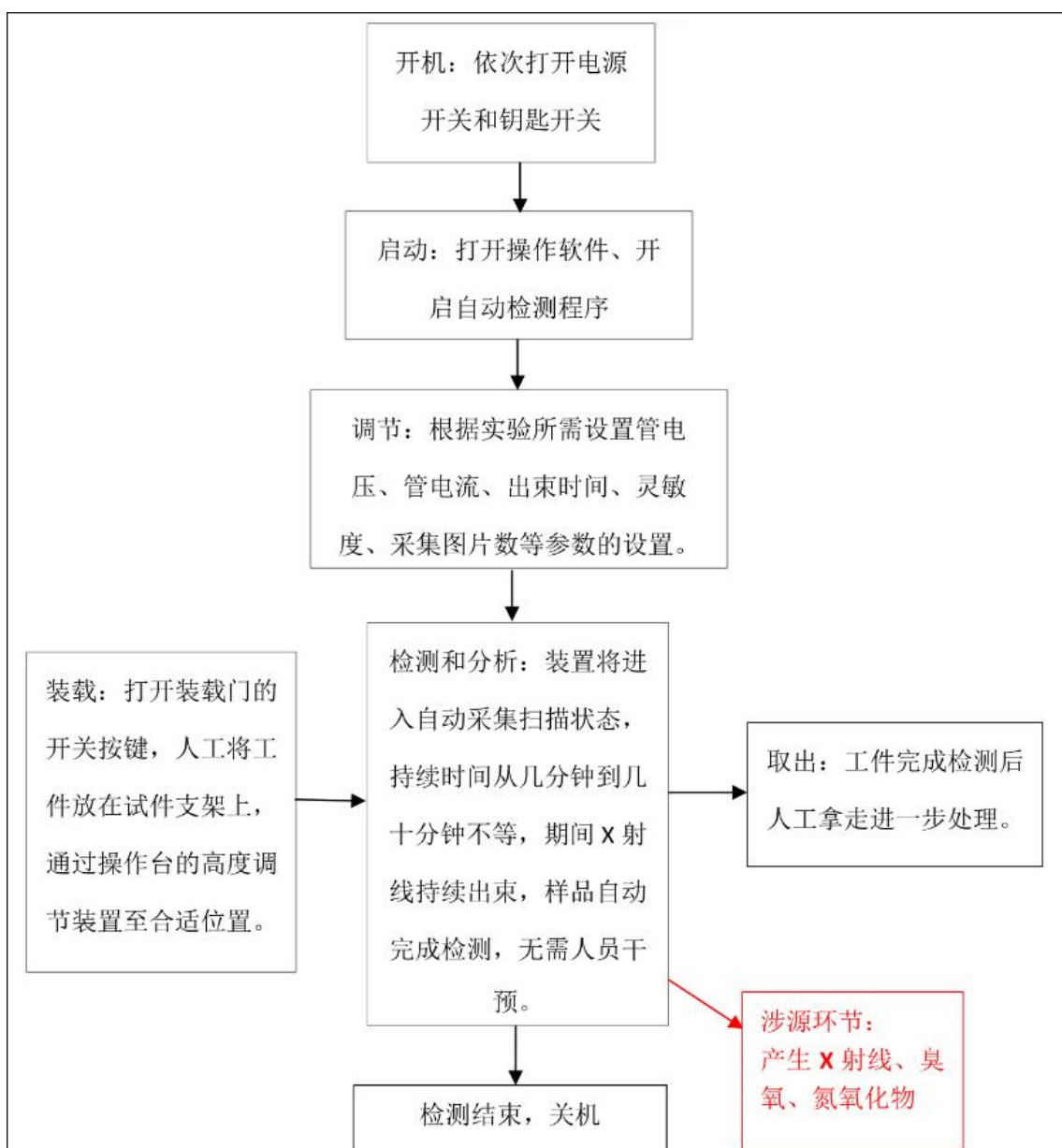


图 9-5 操作流程

结合本项目的操作流程,可分析得出本项目的涉源环节、污染源、受本项目污染源影响的主要人群,见表 9-4。

表 9-4 涉源环节分析一览表

|                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| 产污环节           | X射线出束,即样品检测和分析环节                 |
| 污染源            | X射线;臭氧、氮氧化物                      |
| 受本项目污染源影响的主要人群 | 操作该装置的工程师(辐射工作人员)及邻近工业CT检测室的周围公众 |

#### 9.1.6 工作负荷和人员配置

该装置投入使用后,预计每天使用时间约5个小时,每周6个工作日,假设使

用期间X射线持续出束，因此全年累计X射线照射时间约1500小时。

建设单位拟安排2名工程师，经辐射安全与防护培训和考核合格后的成为辐射工作人员，负责操作和管理该装置，人员配置一览表见表9-5。

9-5 本项目辐射工作人员配置情况一览表

| 岗位 | 人数 | 操作方式 | 操作时间    |
|----|----|------|---------|
| 操作 | 2人 | 隔室操作 | 1500h/a |
| 管理 |    |      |         |

## 9.2 污染源项描述

### 9.2.1 正常工况的污染源分析

#### 1、放射性污染

工业 X 射线 CT 装置在开机工作时，通过高压发生器和 X 光管产生高速电子束，电子束撞击钨靶，靶原子的内层电子被电离，外层电子进入内层轨道填补空位，放出具有确定能量的 X 射线。关机状态不产生辐射。

由工业 X 射线 CT 装置工作原理可知，工业 X 射线 CT 装置只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线，对工业 CT 检测室周围工作人员和公众产生一定外照射，因此工业 X 射线 CT 装置在开机曝光期间，X 射线是本项目主要污染物。

#### 2、废气

本项目工业 X 射线 CT 装置不产生放射性废气。工业 X 射线 CT 装置在开展无损检测时，X 射线电离空气产生少量臭氧和氮氧化物。本项目工业 CT 室内设有机械排风装置，每小时通风换气次数不小于 3 次，可满足通风要求，同时臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

#### 3、废水

本项目工业 X 射线 CT 装置不产生放射性废水。本项目工作人员产生的生活污水依托厂区拟建设的环保设施进行处理。

#### 4、固体废物

本项目工业 X 射线 CT 装置不产生放射性固体废物。本项目工作人员产生的生活垃圾依托厂区拟建设的环保设施进行处理。

X 射线装置在报废处置时，使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆

解和去功能化，不产生危险废物。

### 9.2.2 事故工况下的污染源分析

本项目使用的工业 X 射线 CT 装置属II类射线装置，可能发生的事故工况主要有以下几种情况。

（1）装载门安全联锁发生故障，导致在装载门未关到位的情况下射线发生器出束，X 射线泄露使工作人员受到不必要的照射；

（2）装载门安全联锁发生故障，工作人员在取放工件的过程中，意外开启 X 射线发生器，导致工作人员被意外照射；

（3）设备检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启 X 射线发生器，使检修人员受到意外照射。

上述事故对环境只是造成暂时性的 X 射线辐射污染，停机后污染随之消失。

**表 10 辐射安全与防护**

### **10.1 项目安全设施**

通过对污染源分析可知，本项目产生的主要污染物为X射线和臭氧、氮氧化物等，针对这些污染物，建设单位在设计阶段均制定了相应的污染防治措施。

#### **10.1.1 工作场所选址、布局及分区合理性分析**

##### **1、选址合理性分析**

宁德时代（贵州）新能源科技有限公司的工业 X 射线 CT 装置项目位于贵州时代动力电池生产基地生产厂房内，项目 50m 范围内主要为贵州时代动力电池生产基地的生产车间，周围无学校、文物保护单位、森林公园、饮用水源保护区、医院、风景名胜、居民区等人流聚集的环境敏感区和生态敏感点，周围没有项目建设的制约因素，且本项目辐射工作场所按照相关规范要求建设有屏蔽设施和防护措施，产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小，因此本项目选址是合理的。

##### **2、项目工作场所布局**

根据设计和业主提供的资料，本项目新建 1 间约 33m<sup>2</sup> 的工业 CT 检测室，检测室内放置工业 X 射线 CT 装置，该装置自带钢铅屏蔽体，把操作台放置隔壁的操作室内，所在厂房位置相对独立，辐射场所专人管理，并对工业 CT 无损检测区域设置门禁系统。本项目 X 射线 CT 装置自带的钢铅屏蔽体是屏蔽辐射的主要手段和方式，并在工业 CT 检测室设有机排风装置，操作台设在工业 CT 屏蔽体外一侧，避开有用射线的直接照射，本报告通过对辐射工作场所防护进行理论计算，结果显示工业 X 射线 CT 装置自带的钢铅屏蔽体可有效避免射线对工作人员产生不必要的照射，有效降低对职业人和公众人员的辐射剂量。拟建成后的工业 CT 检测室东北侧为厂内道路，东南侧为 MRB 房，西南侧为操作室、产品待检区、已检区，西北侧厂房通道，无损检测室正上方为 ME 维修室，正下方无建筑物。因此，本项目辐射工作场所平面布局合理。

##### **3、工作场所分区**

###### **（1）工作场所分区依据和原则**

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防护工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，在辐射工作场所内划出控制区

和监督区，在项目运营期间采取分区管理措施。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求：

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平指示。运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可证）和实体屏蔽（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的区域。在监督区入口处的合适位置张贴辐射危险警示标记；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

## （2）工作场所分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基标准》（GB 18871-2002）中的要求，结合本项目辐射防护以及环境情况等特点，将辐射工作场所划分为控制区以及监督区。控制区及监督区划分情况见图 10-1 所示，建设单位将工业 CT 自带的钢铅屏蔽体内部区域划为控制区，将工业 CT 检测室除工业 CT 装置以外的区域划为监督区，工业 CT 检测室门上张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止入内”的工作警示牌，并在辐射工作场所控制区与监督区边界粘贴控制区与监督区标识。

本项目控制区通过实体屏蔽、急停装置、安全连锁装置等进行控制，监督区通过警示说明、门禁等进行管理，并在监督区内对职业照射条件进行监督和评价。综上说明本项目的工作场所分区方案有利于场所分区管理，可有效隔离非辐射工作人员进入监督区。

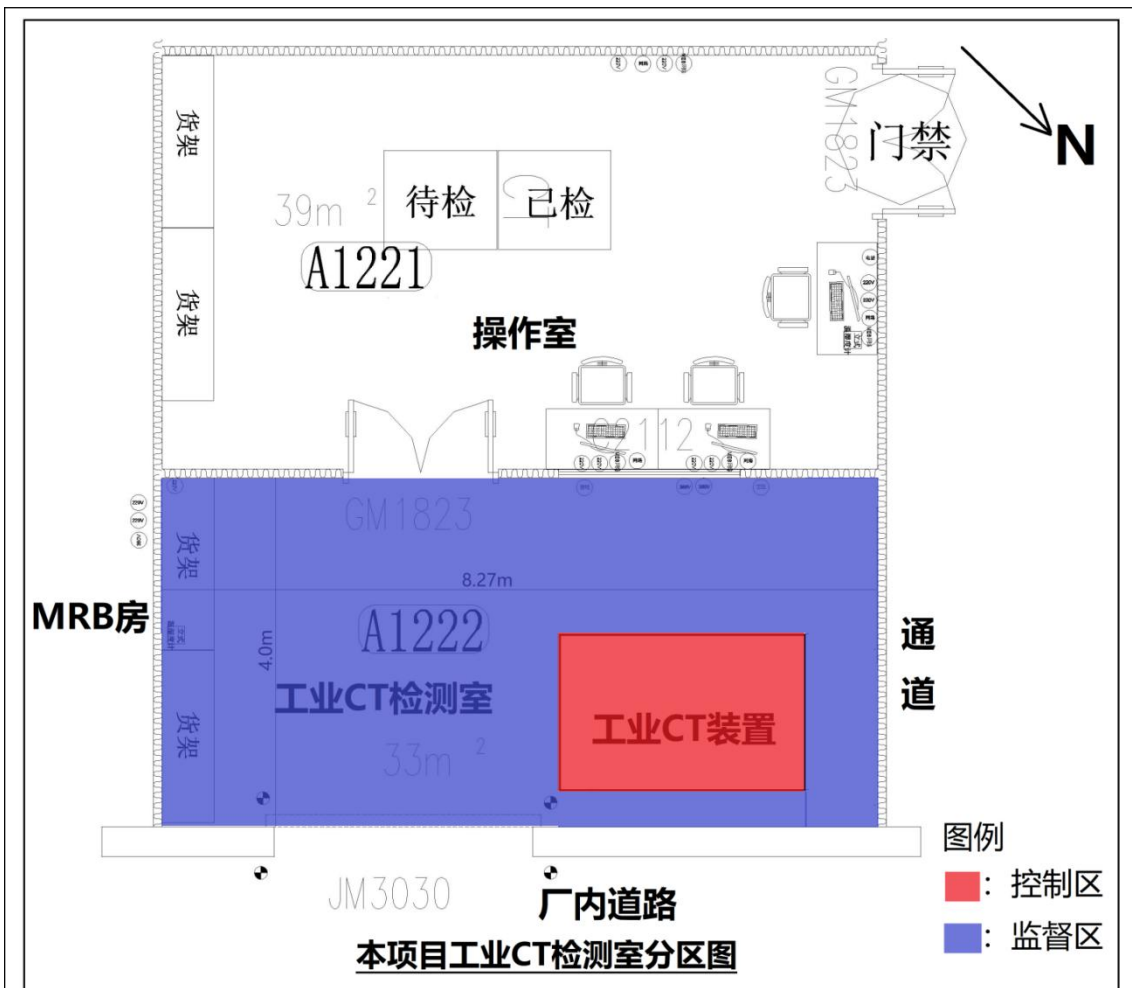


图 10-1 本项目辐射工作场所分区示意图

### 10.1.2 辐射防护屏蔽设计

本项目拟使用的工业 CT 自带钢铅结构的屏蔽体，工业 CT 立体三视图如图 10-2～图 10-4 所示，结构和屏蔽参数见表 10-1。

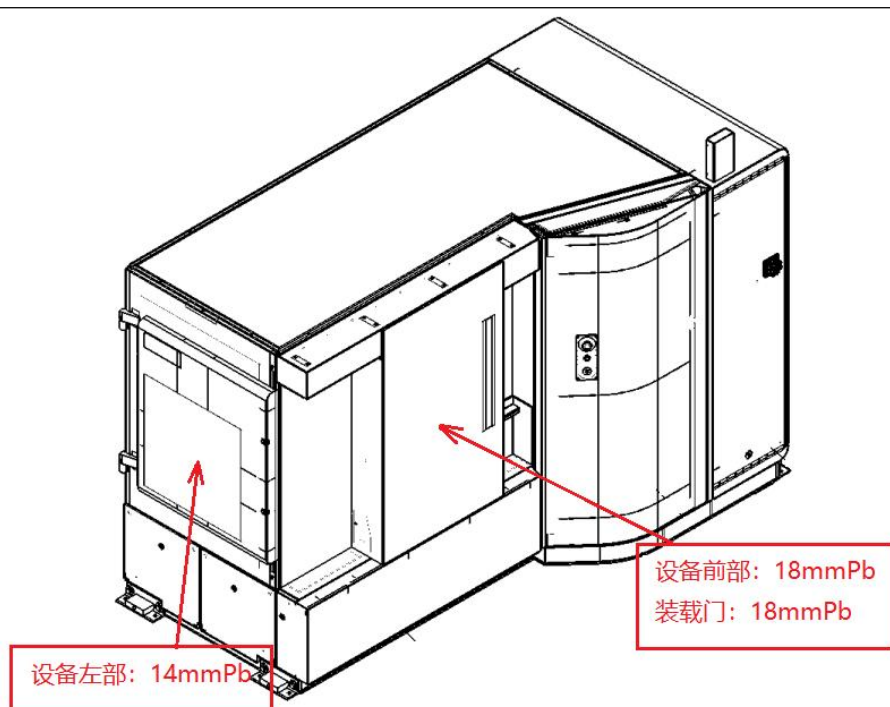


图 10-2 工业 CT 立体主视图

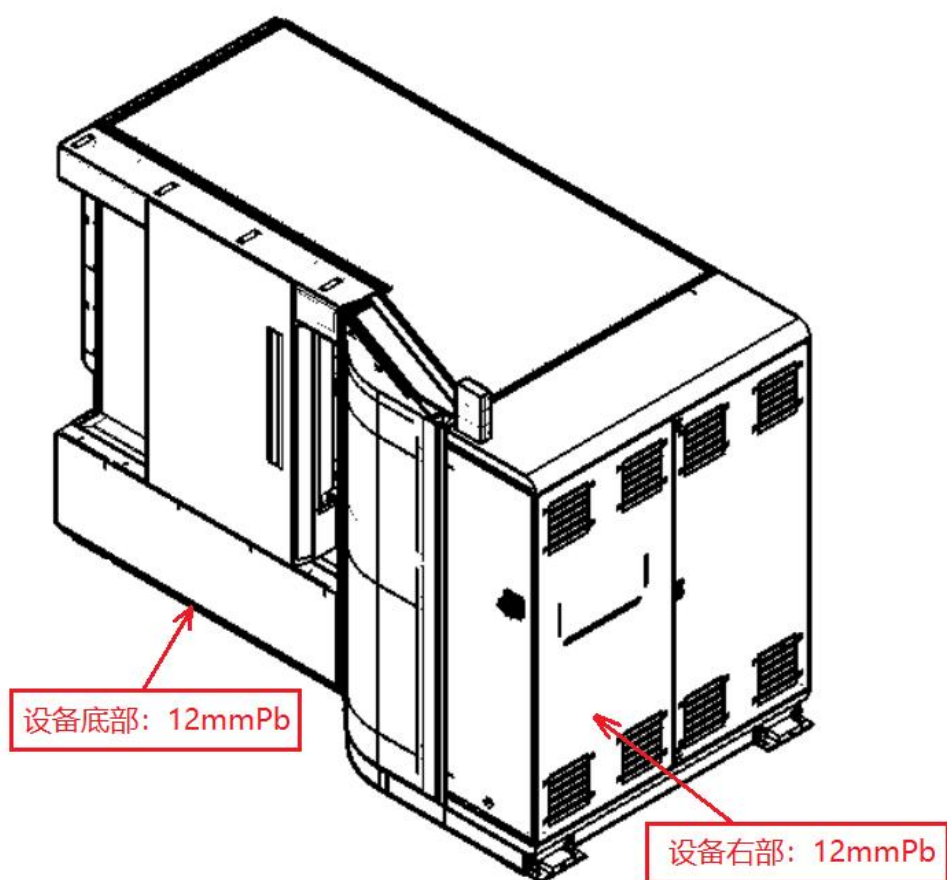


图 10-3 工业 CT 立体侧视图

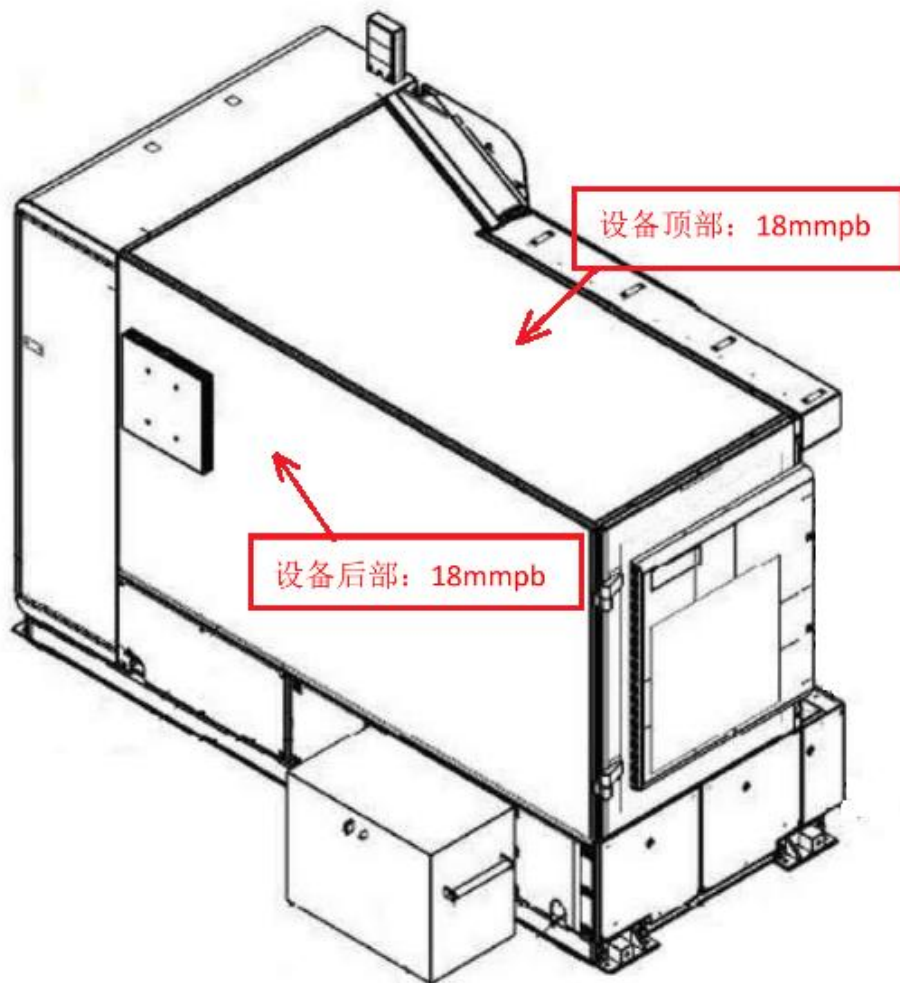


图 10-4 工业 CT 立体俯视图

图 10-1 工业 CT 屏蔽体结构和屏蔽参数一览表

| 项目  | 设计情况                        | 屏蔽铅当量  |
|-----|-----------------------------|--------|
| 尺寸  | 长×宽×高=2960mm×1590mm× 2120mm |        |
| 前部  | 合金内衬 18mm 铅板                | 18mmPb |
| 后部  | 合金内衬 18mm 铅板                | 18mmPb |
| 左部  | 合金内衬 14mm 铅板                | 14mmPb |
| 右部  | 合金内衬 12mm 铅板                | 12mmPb |
| 顶部  | 合金内衬 18mm 铅板                | 18mmPb |
| 底部  | 合金内衬 12mm 铅板                | 12mmPb |
| 装载门 | 合金内衬 18mm 铅板                | 18mmPb |

### 10.1.3 辐射安全与防护措施

本项目拟使用的工业 CT 配备的各个辐射安全与防护设施的位置如图10-6

和图10-7所示。

### 1、安全联锁装置

安全联锁设计要求钥匙开关闭合、急停按钮复位、装载门正常关闭、警示装置正常的情况下检查系统才能启动，才能正常出束，一旦其中有一道设备未关到位，检查系统将不能启动。X射线出束期间，触发任何一道安全设施或者发生故障，检查系统将紧急切断出束，安全联锁逻辑图如图10-5所示。

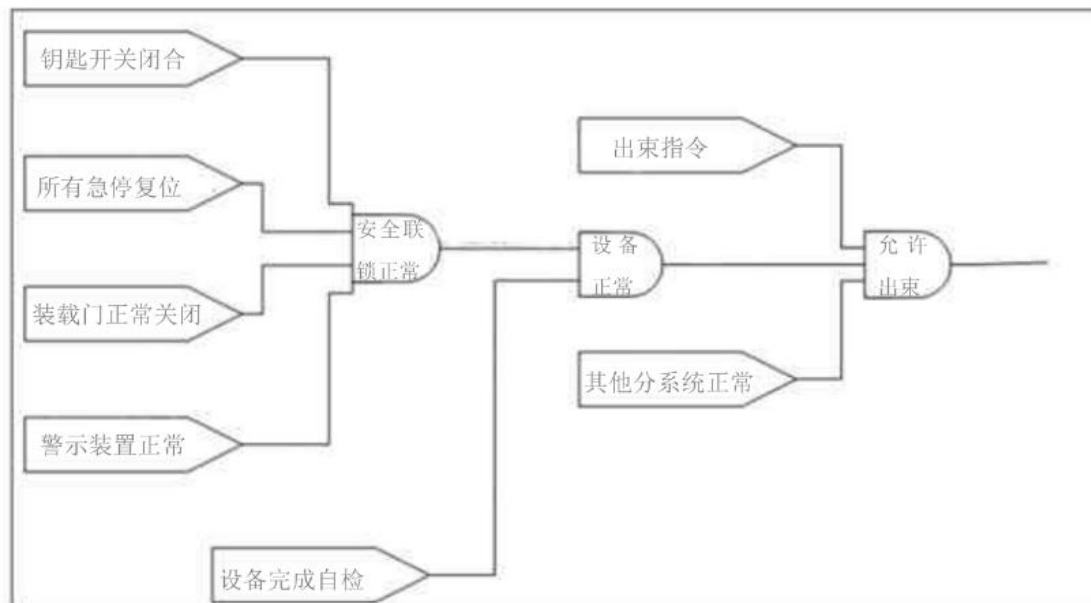


图 10-5 安全联锁逻辑图

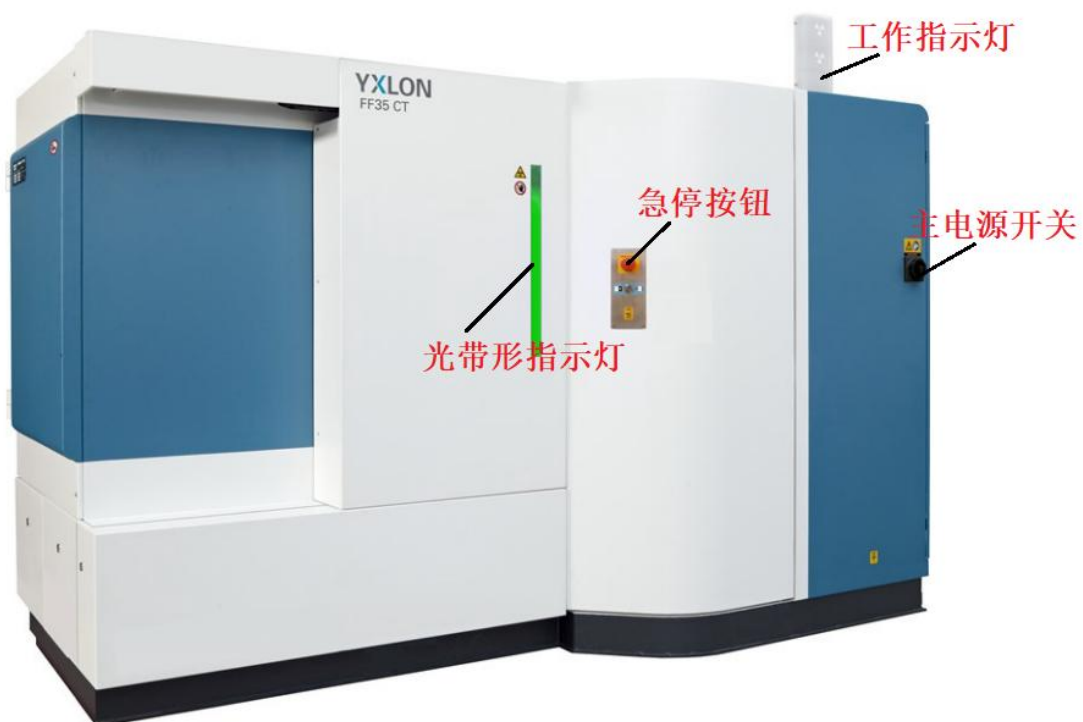


图10-6 工业CT结构外观图



图10-7 操作台结构外观图

## 2、警示设施

建设单位将在设备的正面张贴“电离辐射警告标志”，CT室门上张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌。设备自带1个工作指示灯(工作指示灯位置见图10-6)，X射线出束时工作指示灯将同时闪动进行警示；设备还自带1个光带形指示灯（光带形指示灯位置见图10-6），X射线出束时辐射工作人员可从距工业CT较远的距离读取计算机工作进度情况。

## 3、多重开关

设备设有钥匙开关、主电源开关（主电源开关见图10-6、钥匙开关见图10-7），只有两个开关同时打开后设备才能启动，关闭任意一道开关X射线都将无法正常出束。

## 4、紧急停机

该设备正面机身和操作台显眼位置均设有一个急停按钮（设备的急停按钮位置见图10-6、图10-7），发生紧急事故时可以迅速切断设备的多项部件的电源，包括：

- （1）X射线管线圈；

- (2) X射线管冷却装置；
- (3) X射线管发生器的功率部件和控制部件；
- (4) 操作台的所有驱动装置；
- (5) 自动装载门的驱动装置。

## 5、辐射监测设施

建设单位拟为辐射工作人员各配备1个个人剂量计，为射线装置配备1台个人剂量报警仪、1台辐射剂量率仪以及1台固定式辐射剂量报警系统。固定式辐射剂量报警系统、个人剂量报警仪在工作期间将保持开机状态，固定式辐射剂量报警系统固定在工业CT检测室内，个人剂量报警仪放置操作台，实时监测工作环境的辐射水平，如有异常，应立即切断设备电源，停止使用射线装置。

使用辐射剂量率仪定期（每个季度1次）对射线装置四周周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。一旦发现辐射水平异常立即停止工作，查找原因，进行整改。整改好、并经检测确认辐射水平不超标后，方可继续开展工作。

### 10.1.4 防护设施列表对比分析

工业CT辐射工作场所防护设施与《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《核技术利用监督检查技术程序》（2020年版）标准对照分析表见表10-2、表10-3。

图 10-2 本项目辐射工作场所防护设施与 GBZ 117-2022 标准对照分析表

| 序号 | GBZ 117-2022 要求                                                                              | 设计情况                                                               | 符合情况 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。                                            | 本项目拟使用的工业 CT 自带钢铅结构屏蔽体，屏蔽体由厂家针对射线特征采用一体化设计和制造，屏蔽性能良好，无需额外加建屏蔽体。    | 符合   |
| 2  | 6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。                                                   | 建设单位拟对工业 CT 工作场所实施分区管理，具体的分区方案见表 10 第 10.1.1 节“工作场所选址、布局及分区合理性分析”。 | 符合   |
| 3  | 6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：<br>a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/周； | 由理论预测分析可知，本项目剂量控制均满足标准要求。                                          | 符合   |

|   |                                                                                                                                                                           |                                                                                                          |    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   | <p>b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5<math>\mu</math>Sv/h。</p> <p>6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：</p> <p>a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3；</p> |                                                                                                          |    |
| 4 | <p>6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束。</p>                                                     | <p>本项目拟使用的设备带有安全联锁装置，装载门在打开或者没有关到位的情况下，高压电源无法打开；误开启开关按键，装载门打开时主电源将随即关闭，重新关上装载门后不会自动打开主电源。人员不能进入设备内部。</p> | 符合 |
| 5 | <p>6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。</p>        | <p>该设备自带 1 个工作指示灯以及 1 个光带形指示灯，X 射线出束时工作指示灯将同时闪动进行警示，同时指示灯与 CT 装置进行联锁。</p>                                | 符合 |
| 6 | <p>6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。</p>                                                                                                  | <p>本项目工业 CT 检测室安装有视频监控装置，与厂区的安保系统进行相连，能够保障射线装置的安全。人员不能进入设备内部。</p>                                        | 符合 |
| 7 | <p>6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。</p>                                                                                                                     | <p>建设单位在购买和安装了该设备后将在设备的正面张贴电离辐射警告标志，工业 CT 检测室门上装贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”工作警示牌。</p>                          | 符合 |
| 8 | <p>6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。</p>                                                                | <p>该设备正面机身和操作台显眼位置均设有 1 个急停按钮，发生紧急事故时可以迅速切断设备的多项部件的电源；同时在按钮旁设置标签及使用方法。</p>                               | 符合 |
| 9 | <p>6.1.10 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不</p>                                                                                                                | <p>工业 CT 检测室内设有机械排风装置，排风管道通向厂房东北侧高空排放，避免朝向人员活动密集区，</p>                                                   | 符合 |

|    |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                             |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    | 小于 3 次。                                                                                                                   | 通风换气次数约 5 次/h。                                                                                                                                                              |    |
| 10 | 6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。                                                                                               | 建设单位拟为射线装置配备 1 台固定式辐射剂量报警系统, 安装与工业 CT 检测室内, 实时监控工业 CT 检测室的辐射剂量率情况。                                                                                                          | 符合 |
| 11 | 6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。                                                                            | 工作人员作业前检查门-机联锁装置、照射信号指示灯、光带形指示灯是否正常, 如发现不能正常工作, 则不能开始检测工作。                                                                                                                  | 符合 |
| 12 | 6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时, 除佩戴常规个人剂量计外, 还应携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时, 探伤工作人员应立即退出探伤室, 同时防止其他人进入探伤室, 并立即向辐射防护负责人报告。 | 建设单位拟为辐射工作人员每人各配备 1 个个人剂量计, 为射线装置配备 1 台个人剂量报警仪、1 台固定式辐射剂量报警系统以及 1 台辐射剂量率仪。报警仪及报警系统在工作期间将保持开机状态, 实时监测工作环境的辐射水平, 如有异常, 应立即切断设备电源, 停止使用射线装置。                                   | 符合 |
| 13 | 6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平, 包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时, 应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。                        | 建设单位计划每年一次委托第三方检测机构对设备外的环境辐射水平进行年度检测。日常使用个人剂量报警仪和辐射剂量率仪, 定期(每个季度 1 次)对射线装置周围剂量当量率进行巡测, 做好巡测记录, 一旦发现辐射水平超过报警阈值(超过 1 uSv/h) 将立即停止工作, 查找原因, 进行整改。整改好、并经检测确认辐射水平不超标后, 方可继续开展工作。 | 符合 |
| 14 | 6.2.4 交接班或当班使用便携式 X-γ 剂量率仪前, 应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ 剂量率仪不能正常工作, 则不应开始探伤工作。                                                 | 工作人员作业前检查个人剂量报警仪、固定式剂量报警系统以及辐射剂量率仪是否正常工作, 如发现不能正常工作, 则不能开始检测工作。                                                                                                             | 符合 |
| 15 | 6.2.6 在每一次照射前, 操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下, 才能开始探伤工作。                                     | 工业 CT 自带钢铅结构屏蔽体, 人员不能进入屏蔽体内部。                                                                                                                                               | 符合 |

表 10-3 本项目工作场所防护设施与《核技术利用监督检查技术程序》标准对照分析表

| 序号 | 项目 | 规定的措施和制度 | 落实情况 | 备 |
|----|----|----------|------|---|
|----|----|----------|------|---|

|                             |      |             |                                                            |   |
|-----------------------------|------|-------------|------------------------------------------------------------|---|
|                             |      |             |                                                            | 注 |
| 检查程序文号：NNSA/HQ-08-JD-IP-024 |      |             |                                                            |   |
| 1                           | 场所设施 | 入口处电离辐射警告标志 | 建设单位在购买和安装了该设备后将在设备的正面张贴电离辐射警告标志。                          | / |
| 2                           |      | 入口处机器工作状态显示 | 该设备自带 1 个工作指示灯以及 1 个光带形指示灯，X 射线出束时工作指示灯将同时闪动进行警示。          | / |
| 3                           |      | 隔室操作        | 操作台位于设备自带的钢铅屏蔽体外。                                          | / |
| 4                           |      | 迷道          | 不适用。                                                       | / |
| 5                           |      | 防护门         | 射线装置设置铅防护门，用于受检工件的进出。                                      | / |
| 6                           |      | 控制台有钥匙控制    | 设备操作台设有钥匙开关、设备正面设有主电源开关。                                   | / |
| 7                           |      | 门机联锁系统      | 拟设置门机联锁系统。                                                 | / |
| 8                           |      | 照射室内监控设施    | 本项目工业 CT 检测室安装有视频监控系统，与厂区的安保系统进行相连，能够保障射线装置的安全。人员不能进入设备内部。 | / |
| 9                           |      | 通风设施        | 工业 CT 检测室内设有机械排风装置，排风管道通向厂房东北侧高空排放，通风换气次数约 14.3 次/h。       | / |
| 10                          |      | 照射室内紧急停机按钮  | 该设备正面机身显眼位置均设有 1 个急停按钮。                                    | / |
| 11                          |      | 控制台上紧急停机按钮  | 该设备操作台显眼位置均设有 1 个急停按钮。                                     | / |
| 12                          |      | 出口处紧急开门开关   | 人员不能进入设备内部，不适用。                                            | / |
| 13                          |      | 准备出束声光提示    | 该设备自带 1 个工作指示灯以及 1 个光带形指示灯，X 射线出束时工作指示灯将同时闪动进行警示。          | / |
| 14                          | 监测设备 | 便携式辐射监测仪    | 拟配备 1 台辐射剂量率仪                                              | / |

|    |      |         |                     |   |
|----|------|---------|---------------------|---|
| 15 |      | 个人剂量报警仪 | 拟配备 1 台个人剂量报警仪      | / |
| 16 |      | 个人剂量计   | 拟为每个工作人员配备 1 个个人剂量计 | / |
| 17 | 应急物资 | 灭火器材    | 拟在检测室配备消防器材         | / |

综上所述，建设单位拟采取的各项辐射安全与防护措施、拟配备的各项辐射安全与防护设施均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）及《核技术利用监督检查技术程序NNSA/HQ-08-JD-IP-024》（2020年版）的要求。

## 10.2 三废的治理（三废治理的设施、方案、预期效果；有废旧放射源的给出处理方案。）

本项目运行过程中没有放射性废水、放射性废气及放射性固体废物产生。

工业 X 射线 CT 装置运行过程中空气电离产生的少量臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>），如果不做处理会使辐射工作场所空气中的有害气体含量增加。参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关规定：探伤场所每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

本项目的工业 CT 属于小型自屏蔽式工业 CT 装置，内部空间狭小，人员不能进入屏蔽体内部，设备本身不具备通风换气设施。

为保持 CT 室的空气清新，建设单位拟为 CT 室安装 1 个机械排风装置，采用吸顶式风口，设计排风量 2800m<sup>3</sup>/h。该 CT 室的体积约为 196m<sup>3</sup>（长 8.3m×宽 4.0m×高 5.9m），排风扇在工作期间保持开启，可确保 CT 室每小时有效通风换气次数为 14.3 次，不少于 3 次/h，由工业 CT 内部空气电离产生的少量臭氧和氮氧化物将被及时排至外环境，并得到迅速分解，不会在室内环境积累，满足“X 射线探伤场所每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求，本项目工业 CT 检测室排风管道布置见附图 4。

通过通风系统排出室外，少量的臭氧和氮氧化物的排放对环境影响较小。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目使用成品电气设备，不涉及施工建设，因此无施工阶段的环境影响。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 辐射屏蔽分析

本项目拟使用的 YXLON 公司 FF35 最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA，为了分析本项目运行时对周围环境的影响，参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 的相关公式，估算 X 射线出束时，设备各个面屏蔽体外关注点的辐射剂量率水平。

该工业 CT 的射线源大体上位于设备内部中心，有用线束角度为 45°，X 射线朝左部照射，根据射线管的移动范围，出束口距左侧的最短距离为 1.62m，距右侧的最短距离为 0.88m，距前侧的最短距离为 0.62m，距后侧的最短距离为 0.51m，距顶部表面为 0.8m，距底部表面为 1.1m。本报告选取射线屏蔽体外 0.3m 处为辐射水平关注点，关注点布置图见图 11-1，X 射线出束口至屏蔽体外各关注点的距离列于表 11-1。

本项目参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)中的相关参数进行分析，计算有关参数的选取列于表 11-1，相关源项参数列于表 11-2。

表 11-1 计算有关参数

| 关注点   | 出束口至关注点的最小距离（屏蔽体表面） | 屏蔽厚度   | 射线类型 | TVL  |
|-------|---------------------|--------|------|------|
| A     | 1.62m               | 14mmPb | 有用线束 | 2.15 |
| B     | 0.62m               | 18mmPb | 泄露线束 | 2.15 |
|       |                     | 18mmPb | 散射线束 | 1.4  |
| C     | 0.88m               | 12mmPb | 泄露线束 | 2.15 |
|       |                     | 12mmPb | 散射线束 | 1.4  |
| D     | 0.51m               | 18mmPb | 泄露线束 | 2.15 |
|       |                     | 18mmPb | 散射线束 | 1.4  |
| E（顶部） | 0.8m                | 18mmPb | 泄露线束 | 2.15 |
|       |                     | 18mmPb | 散射线束 | 1.4  |

|       |      |        |      |      |
|-------|------|--------|------|------|
| F（底部） | 1.1m | 12mmPb | 泄露线束 | 2.15 |
|       |      | 12mmPb | 散射线束 | 1.4  |

备注：表中有用线束、泄露射线束TVL参照GBZ/T250-2014中200kV和250kV对应的TVL，通过线性插值法得到2.15mm。

表11-2 源项参数一览表

| 射线类型 | 距靶1m处输出量/剂量率                   |
|------|--------------------------------|
| 有用线束 | 0.63mGy•m <sup>2</sup> /（mA•s） |
| 泄露线束 | 5.0×10 <sup>3</sup> μSv/h      |
| 散射线束 | 0.63mGy•m <sup>2</sup> /（mA•s） |

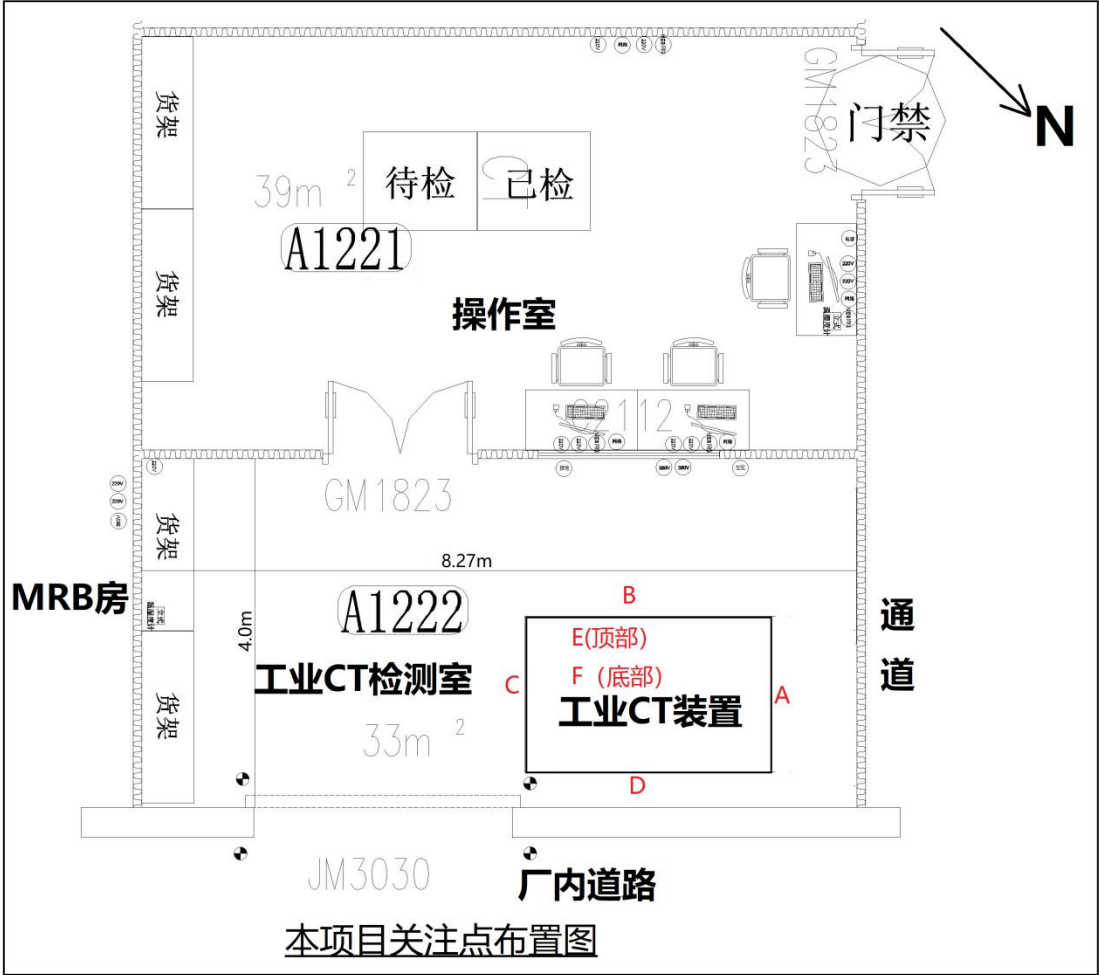


图11-1 关注点布置图

本项目涉及到工业CT的剂量率计算参照《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的公式。本项目工业CT在钢铅屏蔽体内使用，并且检测时，出束方向朝左，故其在钢铅屏蔽体内进行检测时，钢铅屏蔽体右侧屏蔽体、前部

屏蔽体、后部屏蔽体、室顶、底部、防护门均以漏射线以及散射线进行防护，钢铅屏蔽体左侧作为主射线防护。

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）：

a、有用线束方向关注点的剂量率

$$\dot{H}_1 = I H_0 B / R^2 \quad (\text{式 11-1})$$

式中：

I—X 射线装置在最高管电压下的常用最高管电流，单位为 mA；

$H_0$ —距辐射源点(靶点)1m 处输出量， $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，以  $\text{mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{s})$  为单位的值乘以  $3.6\times 10^6$ 。根据设备厂家提供的设备信息：距辐射源点(靶点)1m 处输出量为  $0.63\text{mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{s})$ ；

B—屏蔽透射因子；

R—辐射源点(靶点)至关注点的距离，单位为米(m)。

对于给定屏蔽物质厚度 X，相应的辐射屏蔽透射因子 B 按公式 11-2 计算：

$$B=10^{-X/\text{TVL}} \quad (\text{式 11-2})$$

B—屏蔽透射因子；

X—屏蔽物质厚度，单位为mm；

TVL—屏蔽物质的什值层，单位为mm；

b、泄漏辐射

$$\dot{H}_2 = \dot{H}_L B / R^2 \quad (\text{式 11-3})$$

式中：

B—屏蔽透射因子，参考式 11-2 进行计算；

R—辐射源点(靶点)至关注点的距离，单位为米(m)；

$\dot{H}_L$ —距辐射源点（靶点）1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ 。查 GBZ/T250-2014 表 1， $>200\text{kV}$  管电压的 X 射线装置距靶点 1m 处泄漏辐射剂量率 $\leq 5.0\times 10^3\mu\text{Sv/h}$ 。

c、散射辐射（ $90^\circ$  散射线）

$$\dot{H}_3 = I H_0 B / R_s^2 \bullet F \bullet \alpha / R_0^2 \quad (\text{式 11-4})$$

式中：

I—X 射线装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安(mA)；

$H_0$ —距辐射源点(靶点)1m 处输出量， $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，以  $\text{mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{s})$  为单位的值乘以  $3.6\times 10^6$ 。根据设备厂家提供的设备信息：距辐射源点(靶点)1m 处输出量为  $0.63\text{mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{s})$ ；

B—屏蔽透射因子，参考式 11-2 进行计算；

$R_0$ —辐射源点(靶点)至探伤工件的距离，单位为米(m)；

$R_s$ —散射体至关注点的距离，单位为米(m)。

$(F\cdot\alpha)/R_0^2$ —参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)附录 B.4.2，该值为 1/50 (225kV)。

#### d、居留因子

表 11-3 不同场所与环境条件下的居留因子

| 场所   | 居留因子     | 示例                    |
|------|----------|-----------------------|
| 全居留  | 1        | 控制室、暗室、办公室、邻近建筑物中的驻留区 |
| 部分居留 | 1/2~1/5  | 走廊、休息室、杂物间            |
| 偶然居留 | 1/8~1/40 | 厕所、楼梯、人行道             |

#### e、周剂量

$$H_c = H \cdot t \cdot U \cdot T \quad (\text{式 11-5})$$

式中：

$H_c$ —周剂量值，单位为微希每周 ( $\mu\text{Sv}/\text{周}$ )；

U—射线装置向关注点方向照射的使用因子，取 1；

T—人员在相应关注点驻留的居留因子；

t—射线装置周照射时间，单位为小时每周 (h/周)，周工作时间  $30\text{h}/\text{周} = 1500\text{h}/\text{a}/50 \text{ 周}/\text{a}$ 。

根据以上公式及参数，本项目工业 CT 自带的钢铅屏蔽体各面外关注点的辐射剂量率以及周剂量估算结果列于表 11-4。

表 11-4 关注点辐射剂量率水平与周剂量估算结果

| 关注点                                                         | 剂量率控制<br>值 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) | $\dot{H}_1$ ( $\mu\text{Sv/h}$ ) | $\dot{H}_2$<br>( $\mu\text{Sv/h}$ ) | $\dot{H}_3$<br>( $\mu\text{Sv/h}$ ) | H ( $\mu\text{Sv/h}$ ) | T    | U | T (h/周) | H <sub>e</sub> ( $\mu\text{Sv}/$<br>周) | 周剂量控制<br>值 ( $\mu\text{Sv}/$ 周) | 备注          |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|------|---|---------|----------------------------------------|---------------------------------|-------------|
| A                                                           | 2.5                             | 5.68E-01                         | /                                   | /                                   | 5.68E-01               | 1    | 1 | 30      | 17.04                                  | 100                             | 职业人员        |
|                                                             |                                 |                                  |                                     |                                     |                        | 1/4  | 1 | 30      | 4.26                                   | 5                               | 过道公众        |
| B                                                           | 2.5                             | /                                | 2.51E-05                            | 2.23E-08                            | 2.51E-05               | 1    | 1 | 30      | 7.53E-04                               | 100                             | 职业人员        |
| C                                                           | 2.5                             | /                                | 1.69E-02                            | 2.62E-04                            | 1.72E-02               | 1    | 1 | 30      | 5.16E-01                               | 100                             | 职业人员        |
|                                                             |                                 |                                  |                                     |                                     |                        | 1    | 1 | 30      | 5.16E-01                               | 5                               | MRB房公众      |
| D                                                           | 2.5                             | /                                | 3.24E-05                            | 2.88E-08                            | 3.24E-05               | 1    | 1 | 30      | 9.72E-04                               | 100                             | 职业人员        |
|                                                             |                                 |                                  |                                     |                                     |                        | 1/4  | 1 | 30      | 2.43E-04                               | 5                               | 厂内道路公<br>众  |
| E                                                           | 2.5                             | /                                | 1.75E-05                            | 1.56E-08                            | 1.76E-05               | 1    | 1 | 30      | 5.28E-04                               | 100                             | 职业人员        |
|                                                             |                                 |                                  |                                     |                                     |                        | 1    | 1 | 30      | 5.28E-04                               | 5                               | ME维修室<br>公众 |
| F                                                           | 2.5                             | /                                | 1.08E-02                            | 3.02E-04                            | 1.11E-02               | 1/16 | 1 | 30      | 2.08E-02                               | 100                             | 职业人员        |
| 备注：为保守估算，本项目工业CT检测室周围公众因工业CT正常工况下受到的辐射剂量率参照工业CT屏蔽体同向的辐射剂量率。 |                                 |                                  |                                     |                                     |                        |      |   |         |                                        |                                 |             |

从表 11-4 可以看到，本项目射线装置屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算最大值为 0.568μSv/h，小于 2.5μSv/h，关注点的周围剂量当量对放射工作场所最大为 17.04μSv/周，对公众场所最大为 4.26μSv/周，满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 的要求。

11.2.2 人员受照剂量分析

人员受到的附加年有效剂量可由式 11-6 计算得到。

$$H_w=H_R\cdot T\cdot U\cdot t/1000$$
 (式 11-6)

式中：

$H_w$ —年受照剂量，mSv/a；

$H_R$ —辐射剂量率，μSv/h；

$U$ —射线装置向关注点方向照射的使用因子，取 1；

$T$ —人员居留因子，参照表 11-3 进行取值；

$t$ —年曝光时间，h/a，本项目为 1500h/a。

本报告以设备四周关注点的剂量率最大值作为工业 CT 检测室内辐射工作人员的受照剂量率量率，根据表 11-4 的各关注点辐射剂量率水平估算结果，工业 CT 检测室外其他保护目标分布场所的人员受照剂量率按照“辐射水平与距离平方成反比”来估算。结合表 9 的工作负荷介绍（年出束时长 1500 小时），可进一步估算出评价范围内各保护目标分布区域人员的年有效受照剂量，估算结果见表 11-5。

表11-5 保护目标年有效剂量估算结果 mSv/a

| 关注点 | 区域                   | 与辐射源<br>的距离(m) | 保护目标 | 居留因子 | $H_R$<br>(μSv/h) | 受照剂量<br>$H_w$ |
|-----|----------------------|----------------|------|------|------------------|---------------|
| /   | 工业CT检测室              | 相邻             | 工作人员 | 1    | 5.68E-01         | 8.52E-01      |
| A   | 过道                   | 2.62           | 公众人员 | 1/4  | 3.05E-01         | 1.14E-01      |
|     | 切割房                  | 5.12           | 公众人员 | 1    | 7.99E-02         | 1.20E-01      |
|     | 生产辅助<br>车间           | 24.62          | 公众人员 | 1    | 3.046E-03        | 4.57E-03      |
|     | 金相房、拉<br>爆房、化成<br>车间 | 5.62           | 公众人员 | 1    | 6.63E-02         | 9.94E-02      |
|     | 气瓶间                  | 12.62          | 公众人员 | 1/4  | 1.31E-02         | 4.93E-03      |

|   |                                |       |      |     |          |          |
|---|--------------------------------|-------|------|-----|----------|----------|
| B | 计量室                            | 7.32  | 公众人员 | 1   | 3.96E-07 | 5.95E-07 |
|   | 通道                             | 19.32 | 公众人员 | 1/4 | 5.69E-08 | 2.13E-08 |
|   | 注液车间                           | 25.32 | 公众人员 | 1   | 3.31E-08 | 4.98E-08 |
| C | MRB房                           | 4.38  | 公众人员 | 1   | 1.25E-03 | 1.87E-03 |
|   | 通道                             | 16.38 | 公众人员 | 1/4 | 8.93E-05 | 3.35E-05 |
|   | 外拆包间                           | 22.38 | 公众人员 | 1   | 4.78E-05 | 1.79E-05 |
|   | 内拆包间                           | 43.38 | 公众人员 | 1   | 1.27E-05 | 4.77E-06 |
|   | 焊接车间                           | 30.38 | 公众人员 | 1   | 2.59E-05 | 3.89E-05 |
| D | 厂内道路                           | 1.51  | 公众人员 | 1/4 | 9.32E-06 | 3.50E-06 |
|   | 电解液槽罐区                         | 26.51 | 公众人员 | 1   | 3.02E-08 | 4.54E-08 |
| E | ME维修室、计量办公室、无损检测办公室、消防控制室、档案室等 | 4.78  | 公众人员 | 1   | 2.80E-05 | 4.19E-05 |

表11-5显示，本项目所致评价范围内工作人员年有效最大受照剂量 $8.52\text{E-}01\text{mSv/a}$ ，公众年有效最大受照剂量为 $1.20\text{E-}01\text{mSv/a}$ 。以上估算结果满足“工作人员不超过 $5\text{mSv/a}$ 、公众不超过 $0.25\text{mSv/a}$ ”的剂量约束要求，说明本项目对评价范围内的环境保护目标的辐射影响满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。

### 11.2.3 工作人员上岗情况评价

宁德时代(贵州)新能源科技有限公司拟安排项目配置的辐射工作人员进行辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的自主培训后，报名参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的考核，做到持证上岗。项目投入使用后，拟委托第三方检测机构开展个人剂量监测，并安排辐射公众人员进行岗前职业健康体检，体检合格后方可上岗，能够满足职业人员的上岗要求。

### 11.2.4 营运期臭氧环境影响分析

据污染源项的分析内容，设备在运行过程中，X射线与空气相互作用，能产生少量臭氧。通风是排出臭氧的有效途径，本项目工业CT检测室设置排风装置，能有效的排除有害气体，且高空排放，对厂区环境影响较小。

### 11.3 事故影响分析

#### 11.3.1 电离辐射引起生物效应

电离辐射引起生物效应的作用是一种非常复杂的过程。目前仍不清楚,但是大多学者认为放射损伤发生是按一定的阶梯进行的。生物基质的电离和激发引起生物分子结构和性质的变化,由分子水平的损伤进一步造成细胞水平、器官水平的损伤,继而出现相应的生化代谢紊乱,并由此产生一系列临床症状。

这类症状存在阈值效应,其严重程度取决于剂量大小,只有在剂量超过一定的阈值时才能发生,我们称之为确定性效应,该效应是高水平辐射照射导致细胞死亡,细胞延缓分裂的各种不同过程的结果。确定性效应常出现在短时间间隔内的高剂量照射的情况(急性照射)。除了受控制的医学照射外,高剂量照射一般不会出现在工作场所。因此,确定性效应一般也不会出现在常规的工作场所,仅在事故情况下被观察到。

项目拟配置的工业 X 射线 CT 装置最大管电压为 225kV、最大管电流为 3mA,经计算该工业 X 射线 CT 装置额定工作条件下, X 线的输出率约为 6.804Sv/h。根据统计,在没经过任何距离衰减和屏蔽体屏蔽情况下,人员受到误照射不同时间的情况下,受照剂量及效应和后果见表 11-6。

表 11-6 本项目受照剂量及效应和后果

| 受照时间     | 受照剂量<br>(Sv) | 剂量范围<br>(Sv) | 效应        | 损伤器官         | 后果         |
|----------|--------------|--------------|-----------|--------------|------------|
| 8.8min   | 1            | 1-2          | 轻度造血型放射病  | 造血系统         | 100%存活     |
| 17.6min  | 2            | 2-4          | 中度造血型放射病  | 造血系统         | 可以救治       |
| 35.3min  | 4            | 4-6          | 重度造血型放射病  | 造血系统         | 可以救治       |
| 52.9min  | 6            | >6           | 极重度造血型放射病 | 造血系统         | 可以救治       |
| 88.2min  | 10           | 10           | 肠型放射病     | 肠上皮、隐<br>窝上皮 | 目前可以<br>救治 |
| 440.9min | 50           | >50          | 脑型放射病     | 小脑、大脑        | 100%死亡     |

备注: 来自《辐射防护导论》P33。

从表 11-6 可以看出,当 225kV 的工业 X 射线 CT 装置在出现短时间 8.8min 的误照射时,其为轻度造血型放射病,100%可以存活,但是在 17.6min~88.2min 的照射时间时,就会产生中度、重度和极重度造血型放射病,对人体影响较大:当照射时间为 440.9min 时,就会损伤人的小脑、大脑,则人就会 100%死亡。

### 11.3.2 辐射事故类型

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，辐射事故可分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。本项目运行过程中射线装置只有在开机时才产生X射线，事故多为开机误照射事故，通常情况下属于一般辐射事故。本项目可能发生的辐射事故主要有：

（1）安全联锁发生故障，导致在装载门未关到位的情况下射线发生器出束，X射线泄露使工作人员受到不必要的照射；

（2）装载门安全联锁发生故障，工作人员在取放工件的过程中，意外开启X射线发生器，导致工作人员被意外照射；

（3）设备检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启X射线发生器，使检修人员受到意外照射。

本项目最严重的辐射事故是：设备检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启X射线发生器，使检修人员受到有用射线的直接照射。假设受照人员距射线出束口的距离为1m，假设人员从开始受照至意识到采取断电措施的持续时长为0.5min，事故工况下最大管电流为3mA，则按照射线装置距靶1m处的输出量为 $0.63\text{mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{s})$ ，计算可得该事故情形下人员受照剂量率6804mSv/h，单次事故受照剂量为56.7mSv。

以上分析表明，本项目单次辐射事故造成的人员受照剂量高于职业照射全年有效受照剂量约束值（5mSv/a），说明本项目具有一定的事故风险，但辐射事故风险较低，属于一般辐射事故。

### 11.3.3 工业CT无损检测事故预防措施

（1）建设单位应定期对设备的各个安全装置进行检修和维护。检修时应采取可靠的断电措施，切断需检修设备上的电器电源，并经启动复查确认无电后，在电源开关处挂上“正在检修禁止合闸”安全标志；检修时，固定式辐射剂量报警系统应处于开机状态。

（2）应定期对安全联锁装置、急停按钮、固定式报警装置等防护设施进行检修和维护，工作人员应严格遵守操作规程。

（3）该项目发生事故的风险主要在于建设单位的辐射安全管理，建设单位应制定完善的管理制度、操作规程，并严格遵守，由此可最大程度避免发生辐射事故。

#### **11.3.4 事故应急措施**

一旦发生辐射事故，必须马上停机，切断总电源开关，对相关受照人员进行身体检查，确定对人身是否有损害，以便采取相应的救护措施，其次对设备、设施进行检查，确定其功能和安全性能。

事故发生后，立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要的应急措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管部门报告，造成或者可能造成人员超剂量照射时，还应同时向当地卫生行政主管部门报告。事故处理完成后，应查找事故原因，分清事故责任，避免该类事故的再次发生。

表 12 辐射安全管理

**12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置**

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日施行，2021 年 1 月 4 日经生态环境令第 20 号修订）要求：“使用 I 类、II 类、III 类放射源，使用 I 类、II 类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。辐射安全管理机构成员和辐射工作人员均需参加辐射安全与防护培训并取得培训合格证”、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全与防护管理办法》及生态环境主管部门的要求，宁德时代（贵州）新能源科技有限公司拟成立由法人为负责人的辐射安全与环境保护领导小组，负责对辐射防护相关工作进行控制和管理。同时明确辐射安全与环境保护管理机构的职责。

宁德时代（贵州）新能源科技有限公司拟按照《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》的要求及现行国家最新放射性基础知识与法律法规培训规定安排使用 II 类射线装置相关的辐射工作人员参加放射性基础知识与法律法规培训并报名参加辐射安全与防护知识考核，做到持证上岗，同时需配备个人剂量计，并且放射职业健康检查合格后方可上岗操作。

**12.2 辐射安全管理规章制度**

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 449 号)、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2021）修订》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令第 18 号)中的有关要求，使用射线装置的单位要制定并不断健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、台账登记制度、人员培训计划、监测方案等，并有完善的辐射事故应急方案。

建立、健全和严格执行辐射安全管理的规章制度是防止潜在照射发生的重要措施。为保障射线装置正常运行时周围环境的安全，确保公众、操作人员避免遭受意外照射和潜在照射，宁德时代（贵州）新能源科技有限公司须制定相关辐射安全管理规章制度，为保证辐射工作人员和周围公众人员的健康，宁德时代（贵

州)新能源科技有限公司按照国家法律法规拟制定工业 CT 操作规程、岗位职责、辐射安全与防护管理制度、设备检修维护制度、人员培训制度、辐射环境及个人剂量监测管理制度、射线装置使用登记、职业健康管理制度、台账管理制度以及辐射事故应急方案等制度,同时在工作场所粘贴上墙,并在今后运行中结合实际工作不断完善,使其具有较强的针对性和可操作性,现对各项制度提出相应的建议如下:

操作规程:明确辐射工作人员的资质条件要求、操作过程中采取的具体防护措施及具体操作步骤。重点是:①确保开展辐射工作时所有辐射屏蔽措施均已到位,严格按照规定操作规程操作,防止发生辐射事故;②从事辐射工作时必须佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪,并开启固定式辐射剂量报警系统、声光警示。

岗位职责:明确工业 CT 操作人员及辐射安全管理人员的岗位责任,并落实到个人,使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任。

辐射防护和安全保卫制度:根据工业 CT 操作的具体情况制定相应的辐射防护和安全保卫制度。重点是:①定期检查相关的辐射安全装置及检测仪器,发现问题及时修理或更换,确保辐射安全联锁装置、个人剂量报警仪、环境辐射剂量监测仪、固定式辐射剂量报警系统保持良好工作状态;②工作人员定期开展个人剂量检测和职业健康监护。

台账登记制度:建立工业 CT 使用登记台帐,重点是:工业 CT 的使用情况等由专人负责登记、专人形成台帐、每月核对,确保使用情况与登记相符。

人员培训计划:明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容,并强调对培训档案的管理,做到有据可查。相关辐射工作人员应及时学习最新的国家政策法规及标准,熟练掌握放射性防护知识、最新的操作技术。取得辐射安全培训合格证书的人员,应当每五年接受一次再培训、考核。

监测方案:明确监测频次和监测项目。监测结果定期上报生态环境行政主管部门。为了确保Ⅱ类射线装置的辐射安全,该单位应制定监测方案,重点是:①配备环境辐射巡测仪,用于辐射工作场所定期自行检测;②辐射工作人员个人剂量监测数据应建立个人剂量档案;③委托有资质监测单位对本项目的射线装置的安全和防护状况进行年度检测,每年 1 月 31 日前向生态环境主管部门提交上一年度的评估报告,年度评估发现安全隐患的,应当立即整改。

综上所述，公司在落实上述制度后，能够确保单位工业 CT 的安全使用，满足国家相关的管理及技术层面要求。

## **12.3 辐射监测及验收**

### **12.3.1 辐射监测及个人剂量监测**

本项目工业 CT 属 II 类射线装置，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2021）修订》，本项目应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括辐射剂量巡测仪等仪器，用于对辐射工作场所周围的辐射水平进行巡测。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，应建立必要的监测计划，包括设备运行期及个人剂量监测计划，建立监测资料档案。

#### **1、个人剂量监测及职业健康检查**

公司拟为本项目辐射工作人员配备个人剂量计。个人剂量计应定期送交有资质的检测机构进行检测，并建立个人剂量监测档案，终身保存，个人剂量监测周期最长不应超过三个月。当发现个人剂量监测结果异常时及时上报。辐射工作人员上岗前应当进行上岗前的职业健康检查，符合放射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作；项目运行后宁德时代（贵州）新能源科技有限公司还应当组织辐射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。

#### **2、自行监测**

公司拟配置 1 台 X- $\gamma$ 剂量率仪，每季度自行一次辐射工作场所和周围环境的辐射水平监测，包括工业 CT 自带的钢铅屏蔽体四周、上方、操作者工作位置以及周围毗邻区域人员居留处，并对监测结果进行记录。测量值应当与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止无损检测工作并向辐射防护负责人报告。X- $\gamma$ 剂量率仪应定期送有资质单位检定。

#### **3、辐射环境委托监测**

单位须委托有资质的单位，每年对射线装置工作场所及周围环境辐射水平进行监测。监测数据每年 1 月 31 日前向生态环境主管部门上报备案。

辐射环境监测计划及方案要求见表 12-1。

表 12-1 监测计划及方案要求一览表

| 监测对象      | 具体内容                                                    | 监测频率            |        | 监测项目             |
|-----------|---------------------------------------------------------|-----------------|--------|------------------|
| 对辐射工作人员   | 佩戴个人剂量计，个人剂量监测                                          | 3 个月为一周期，一年监测四次 |        | X- $\gamma$ 累积剂量 |
| 工作场所和周围环境 | 工业 CT 自带钢铅屏蔽体外 30cm 处（包括机房屏蔽体四周及上方）、工业 CT 检测室四周及上方环境敏感点 | 自行监测            | 每三个月一次 | X- $\gamma$ 剂量率  |
|           |                                                         | 委托监测            | 每年一次   |                  |

### 12.3.2 竣工环境保护验收

宁德时代（贵州）新能源科技有限公司新增工业 X 射线 CT 装置项目，在通过审批取得辐射安全许可证后，设施投入使用后应立即自主组织验收，验收内容见表 12-2。

表 12-2 “三同时”竣工环境保护验收项目一览表

| 项目   |      | “三同时”验收内容                                                   | 验收要求                                      |
|------|------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 防护措施 |      | 具体防护屏蔽措施参见前文表 10-1 工业 CT 屏蔽体结构和屏蔽参数一览表。                     | 满足 GBZ117-2022 要求                         |
| 安全措施 |      | 操作台有钥匙控制，专人管理钥匙，操作台及检测室设备前侧表面设有紧急停机按钮，门-机联锁装置，灯-机联锁装置、分区标识等 | 满足 GBZ117-2022 要求                         |
|      |      | 岗位职责和操作规程等工作制度张贴上墙。                                         |                                           |
|      |      | 设备的正面张贴电离辐射警告标志，工业 CT 检测室门上装贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”工作警示牌。     |                                           |
|      |      | 在工业 CT 检测室内配置 1 套固定式辐射剂量报警系统；检测室设置动力排风装置。                   |                                           |
| 个人防护 |      | 拟配置的辐射工作人员，均计划参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规培训考核，考核合格后上岗。             | 辐射工作人员均取得辐射安全与防护知识考核合格证；并进行岗前职业健康体检，体检合格。 |
|      |      | 拟购置 1 台辐射巡测仪、1 台剂量报警仪                                       | 按要求送检，并确保运行正常                             |
|      |      | 辐射工作人员均佩戴个人剂量计，开展个人剂量监测                                     | 按 GBZ128-2019 要求佩带/送检                     |
| 管理措施 | 管理机构 | 建立辐射安全与环境保护管理机构，辐射安全和防护负责人需参加辐射安全与防护知识考核。                   | 辐射安全负责人取得培训、考核合格证                         |
|      | 管理制度 | 拟制定了《辐射事故应急预案》、《辐射防护与安全保卫制度》、《岗位职责》、《工                      | 根据要求制定                                    |

|  |  |                                                                                                                 |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | 业 CT 操作规程与安全防护》、《射线装置台账管理制度》、《设备检修维护制度》、《个人剂量监测制度》、《辐射工作人员职业健康体检制度》、《放射工作人员培训制度》、《辐射环境监测制度》、《射线装置登记制度》等一系列规章制度。 |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

#### 12.4 辐射事故应急预案

为有效处理放射性事件，强化放射性事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，将放射意外可能造成的损害降到最低限度，以保护工作人员，放射设备安全和减少财物损失，公司应依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）第四十条及《突发环境事件信息报告办法》（环保部令第 17 号）的有关规定制定辐射事故应急预案。辐射事故应急预案需包含以下内容：

（1）设置辐射事故应急组织机构，应急组织机构成员全面负责全公司的辐射事故应急工作，规定各成员相应的职责，做到分工明确、职责分明。

（2）也包括：应急救援机构和职责分工；辐射事故分级及处置方案；辐射事故调查、报告和处理程序；应急和救助的装备、资金、物资配备；应急人员的组织、培训；应急演习计划；发生辐射事故时，则防止公众进入警戒区，及时将事故情况上报使用地生态环境行政主管部门，人员伤亡情况上报卫生行政主管部门，被盗情况上报公安机关。通过以上措施来有效防范和处置突发事故，将事故发生的概率和事故危害控制到最低程度。

（3）一旦发生辐射事故，公司立即启动应急预案，采取必要的防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，由辐射事故应急小组上报当地生态环境行政主管部门，同时上报应急管理部门和公安部门，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。并及时组织专业技术人员排除事故。配合各相关部门做好辐射事故调查工作，不得隐瞒事故的真实情况。

该预案规定的应急处理措施能尽可能缩短工作人员和公众受照射的时间，使事故危害降到最低，该预案须具备对射线装置辐射事故的应急处理能力，具有可操作性。同时还应在辐射事故应急预案中增加应急演习的培训计划及演习方案。

表 13 结论与建议

### 13.1 结论

#### 13.1.1 项目概况

项目名称：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司新增工业X射线CT装置项目

性质：新建

建设地点：贵州省贵安新区湖潮乡百马大道东侧贵州时代动力电池生产基地一期电芯厂房工业 CT 检测室

工程建设内容及规模：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司拟在贵州时代动力电池生产基地一期电芯厂房新建 1 间工业 CT 检测室，工业 CT 检测室配置 1 台工业 X 射线 CT 装置，自带钢铅屏蔽体，该射线装置最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA，为 II 类射线装置。拟设置的工业 X 射线 CT 装置固定于自带的钢铅屏蔽体内，本项目不涉及照片、洗片工艺，可在图像采集及处理系统显示屏上观察被检查工件质量，可以使用普通打印机打印不合格工件影像图片。

#### 13.1.2 辐射安全与防护分析结论

（1）项目选址合理性、辐射工作场所布置及分区合理性分析

①项目选址合理性分析：根据前文分析，项目建设地点在贵州时代动力电池生产基地电芯厂房内，项目评价范围内不涉及自然保护区、文物保护单位、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、学校、医院、集中居民区等环境敏感点和生态敏感点。项目建设符合国家产业政策、环保政策和相关规划，项目选址合理。

②辐射工作场所分区合理性分析：本项目经过控制区与监督区的分区情况，建设单位拟在工业CT表面防护门处粘贴控制区标识，在工业CT检测室门外粘贴监督区的标识，并限制无关人员进入。本项目分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中有关辐射工作场所的分区规定，故本项目辐射工作场所分区合理。

③辐射工作场所布置合理性分析：本项目射线装置工作场所所在厂房位置相对独立，辐射场所专人管理，并对工业 CT 无损检测区域设置门禁系统。X 射线 CT 装置自带的钢铅屏蔽体是屏蔽辐射的主要手段和方式，并在工业 CT 检测室

设有机械排风装置，操作台设在工业 CT 屏蔽体外一侧，避开有用射线的直接照射，并且辐射工作场所按规范要求设置电离辐射警告标志，合理划分控制区，监督区，且无关人员不得进入。通过对辐射工作场所防护进行理论计算，对周围工作人员和公众所致的辐射剂量符合剂量约束限值的要求。通过以上场所独立、划分区域等措施，本项目不会产生交叉污染，对外环境造成辐射影响很小，因此，本项目平面布局是合理的。

## （2）辐射安全措施

该公司所采用的工业CT自带钢铅屏蔽体、门机联锁装置、门灯联锁装置、警示标志等辐射防护措施和事故应急措施，项目在落实了环评中提出的防护措施后，能满足辐射防护的相关要求。

## （3）辐射安全管理

建设单位拟成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。建设单位须根据相关法律、法规、条例及本环评报告提出的要求，制定辐射安全管理制度，并不断完善。拟按照《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》的要求及现行国家最新放射性基础知识与法律法规培训规定安排本项目的辐射工作人员在网上自主培训并报名参加辐射安全与防护知识考核，做到持证上岗。

公司拟为本项目配备1台X、 $\gamma$ 剂量率测量仪，用于对本项目日常运行辐射场所的辐射水平监测；公司还应定期请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测，并委托有资质的单位对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测及职业健康检查，建立完整的个人剂量监测档案和职业健康监护档案，并终身保存。

## （4）年度评估

宁德时代（贵州）新能源科技有限公司每年应编制辐射安全与防护年度评估报告，并于次年1月31日前在全国核技术利用辐射安全申报系统上报生态环境主管部门。

### 13.1.3 环境影响分析结论

#### （1）辐射环境现状

现场监测数据表明：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司新增工业 X 射

线 CT 装置项目场址周围环境的辐射环境现状处于贵阳市陆地 $\gamma$ 辐射空气比释动能率本底范围内，项目建设场址及其周围环境的辐射环境无异常。

#### （2）辐射防护影响预测

根据理论估算分析，本项目工业 CT 自带的钢铅屏蔽体辐射防护屏蔽能力均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。

#### （3）人员剂量估算分析

根据理论计算结果，本项目配备的射线装置在正常运行时，职业人员所受附加年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的职业人员年有效剂量限值 20mSv/a，同时也低于本项目设定的职业人员年有效剂量管理约束值 5mSv/a。本项目射线装置运行致公众人员受到的附加年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的公众年有效剂量限值 1mSv/a 的要求，同时也低于本项目设定的公众年有效剂量管理约束值 0.25mSv/a 的要求。

#### （4）三废处理处置

本项目工业CT检测室设置排风装置，能有效的排除有害气体，且高空排放，排风频率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求，对厂区环境影响较小。

工作人员产生的生活污水和生活垃圾，由厂区污水处理站和环卫部门统一处理。

### 13.1.4 可行性分析结论

#### （1）产业政策符合性分析结论

本项目属于国家发展和改革委员会2021年第49号令《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2019年本)>的决定》“鼓励类”中第十四项“机械”中第6款工业CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备。符合国家产业政策。

#### （2）实践的正当性分析

本项目的建设有利于提高产品质量，具有明显的经济效益和社会效益，也提高了公司的国际竞争力。各屏蔽和防护措施符合要求，对环境的影响也在可接受范围内。符合《电离辐射防护与辐射源基本标准》(GB18871-2002)中实践的内容：“源的生产和辐射或放射性物质在医学、工业、农业或教学与科研中的应用，包

括与涉及或可能涉及辐射或放射性物质照射的应用有关的各种活动”，并且“在考虑了社会、经济和其他因素之后，其对照射个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害”。符合“实践正当性”的要求。

### **(3) 项目环保可行性分析结论**

经采取切实可行的环保、防护措施，特别是认真落实本报告提出的各项污染防治措施后，本评价认为：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司申请从事相关辐射工作的种类、范围、场所满足辐射安全相关要求，具备使用II类射线装置的相关能力。

#### **13.1.5 项目验收**

项目经审批取得辐射安全许可证以后，必须根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求自主组织验收，并将验收结果在网上公示，公示时间不得低于20个工作日，如果没有意见，然后在生态环境部网上备案待查。

### **13.2 建议和承诺**

#### **13.2.1 建议**

1、该项目运行中，公司应严格执行辐射污染防治与辐射环境管理的法律法规；认真落实各项污染防治措施和要求，认真落实岗位辐射防护制度和岗位责任制制度，落实培训计划及应急监测计划等各项规章制度。

2、公司对辐射工作人员要经常进行辐射安全与防护知识的教育，并形成长效机制，提高辐射防护意识，提高自我防护意识，定期检查和评估工作人员的个人剂量，建立个人剂量档案。

3、公司要定期检查辐射工作场所安全联锁装置、防护仪表，发现问题及时解决，不得在没有启动防护装置的情况下强制运行射线装置，以杜绝辐射事故的发生。

4、本项目的环评影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评影响评价文件。

#### **13.2.2 承诺**

1、公司将制定辐射事故应急预案，并根据应急演练计划和演习培训计划进行辐射事故应急演练，检验应急预案的实用性、可操作性，并不断完善突发事故

应急预案。

2、在取得本次项目环评批复后，建设单位将按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日经生态环境令第 20 号修订）规定的许可证申请程序，申请领取《辐射安全许可证》，并按《建设项目竣工验收暂行办法》及《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日施行）自主完成竣工环境保护验收工作。

表 14 审批

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| 下一级环保部门预审意见： |   |     |
|              |   |     |
| 公 章          |   |     |
| 经办人          | 年 | 月 日 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 审批意见： |   |     |
|       |   |     |
| 公 章   |   |     |
| 经办人   | 年 | 月 日 |

## 附件

附件一：环评委托书

### 环评委托书

贵州智兴环保工程有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》(17 年国务院第 682 号令)和环境保护部公布的《建设项目环境影响评价分类管理名录 (2021 年版)》有关规定，我单位宁德时代（贵州）新能源科技有限公司新增工业 X 射线 CT 装置项目需要编写环境影响评价报告表，现委托贵单位进行环境影响评价工作。

特此委托

单位（盖章）：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司

日期：2023 年 4 月 10 日



附件二：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司营业执照

统一社会信用代码  
91520900MA7DT2RW9A

国家市场监督管理总局监制

扫描二维码登录  
“国家企业信用信息公示系统”  
了解更多登记、备案、许可、监管信息。

营业执照

（副本）  
仅用于网络公示

名称  
宁德时代（贵州）新能源科技有限公司

注册资本  
贰拾亿圆整

类型  
有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）

成立日期  
2021年11月26日

法定代表人  
陈凌

经营范围  
法律、法规、国务院决定规定禁止的不得经营；法律、法规、国务院决定规定应当许可（审批）的，经审批机关批准后方可经营；法律、法规、国务院决定规定无需许可（审批）的，市场主体自主选择经营。新能源汽车整车制造，电池制造，电池销售，电子专用设备制造，新材料技术研发，工程和技术研究和试验发展，以自有资金从事投资活动，信息技术咨询服务，技术服务，技术开发，技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，资源循环利用服务技术研发，通用设备修理（不含特种设备修理），电子设备制造，电子专用设备销售，通用设备修理，信息系统运行维护服务，货物进出口及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营。

住所  
贵州省贵安新区数字经济产业园  
8-12-18（1-2）

登记机关  
2023 07 19  
年 月 日

http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过  
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

附件三：贵州时代动力电池生产基地（贵安一期扩建）建设项目环评批复

审批意见：

贵安环表〔2023〕3号

宁德时代（贵州）新能源科技有限公司：

《贵州时代动力电池生产基地（贵安一期扩建）建设项目“三合一”环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及有关材料收悉。项目位于贵安新区湖潮乡百马大道东侧 MK-05-01 地块贵州时代动力电池生产基地南侧（坐标：E106° 30′ 0.796″，N26° 25′ 31.255″），在一期项目拟建设的标准厂房及配套附属设施基础上进行年产约 30GWh 动力电池生产线建设，同时在北侧 MK-04-01 地块进行配套生活区建设。经审查，《报告表》及其技术评估意见（贵安环评估〔2023〕3号）可以作为生态环境管理的依据。项目后续建设和运行中还须做好以下工作：

一、认真落实环保“三同时”制度，环保设施建设须纳入施工合同，保证环保设施建设进度和资金。

二、建设项目竣工后，你公司应自行组织环境保护竣工验收，验收结果及相关支撑材料向社会公开，并在平台网站上备案。

三、《报告表》批准后，建设项目的性质、规模、地点或采用的污染防治措施发生重大变动的，建设单位应重新报批建设项目环境影响评价文件。本批复自下达之日起满 5 年方决定该项目开工建设的，须报我局重新审核《报告表》。

四、你公司应主动接受各级生态环境部门及贵安新区湖潮乡有关部门的监督检查。



附件四：辐射环境本底监测报告



HB-2023-JC-343

# 监 测 报 告

## TEST REPORT

贵州  
监 ( )  
证书编

|         |                                           |
|---------|-------------------------------------------|
| 受 理 编 号 | HB-2023-HT-343                            |
| 项 目 名 称 | 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司工业 CT 无损检测项目<br>环境辐射本底监测 |
| 委 托 单 位 | 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司                         |
| 监 测 类 别 | 现状监测                                      |
| 报 告 日 期 | 2023 年 08 月 02 日                          |

贵州瑞丹辐射检测科技有限公司  
Guizhou Ruidan Radiation Detection Technology Co. Ltd.



## 说 明

1. 本报告正文共 2 页。
2. 委托单位自行采样送检的样品，本报告只对送检的样品的测量数据负责。
3. 本报告对以下监测结果负责，如有异议，请在收到监测报告后 30 天内向本公司质询，逾期不与受理。
4. 本报告未经本公司同意请勿复印，涂改无效。经同意复印后，复印件加盖监测专用章（红色）有效。
5. 本报告无  章无效。
6. 本报告无监测专用章无效。
7. 本报告无骑缝章无效。
8. 未经同意本报告不得作为宣传、商业及广告用途。

辐射  
) 测  
222

单位名称：贵州瑞丹辐射检测科技有限公司

联系地址：贵州省贵阳市观山湖区金华园街道办事处诚信北路 8 号绿地联盛国际 6、7 号楼(7)1 单元 20 层 1、4 号房

邮政编码：550000

联系电话：(0851) 84815225

传 真：(0851) 84815225

投诉电话：(0851) 84815225

贵州瑞丹辐射检测科技有限公司

监 测 报 告

|         |                                                                                                                                                                |                  |                       |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|
| 项目名称    | 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司工业 CT 无损检测项目环境辐射本底监测                                                                                                                          |                  |                       |
| 委托单位    | 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司                                                                                                                                              | 受理日期             | 2023 年 08 月 01 日      |
| 监测类别    | <input checked="" type="checkbox"/> 现状监测 <input type="checkbox"/> 年度监测 <input type="checkbox"/> 评价监测 <input type="checkbox"/> 验收监测 <input type="checkbox"/> 其它 |                  |                       |
| 监测地点    | 一期电芯厂房                                                                                                                                                         | 监测日期             | 2023 年 08 月 01 日      |
| 环境条件    | 温度：26℃；湿度（RH）：67%                                                                                                                                              |                  |                       |
| 监测依据及标准 | 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021<br>《辐射环境监测技术规范》HJ 61-2021                                                                                                       |                  |                       |
| 监测仪器    | 名 称                                                                                                                                                            | X-γ 剂量率仪         | 型 号 RJ32-2102P        |
|         | 检定证书号                                                                                                                                                          | hnjln2023090-244 | 有效期至 2024 年 05 月 04 日 |

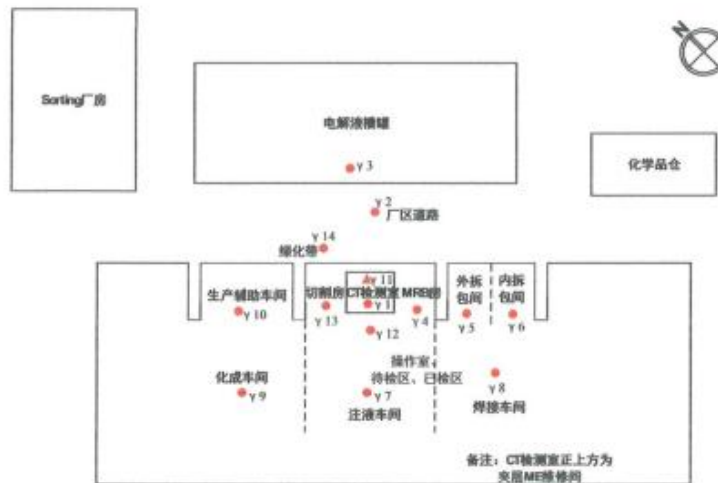
一、监测条件与结果

表 1 环境 γ 辐射监测结果（nGy/h）

| 序号                                                                | 监测位置                      | 监测结果<br>(未扣除宇宙射线) | 监测结果<br>(已扣除宇宙射线) |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| γ1                                                                | 拟建工业 X 射线 CT 装置机房场址       | 76.9              | 52.6              |
| γ2                                                                | 拟建工业 CT 检测室东北侧厂内道路        | 60.8              | 33.8              |
| γ3                                                                | 拟建工业 CT 检测室东北侧电解液槽罐区      | 65.2              | 40.9              |
| γ4                                                                | 拟建工业 CT 检测室东南侧 MRB 房      | 79.7              | 55.4              |
| γ5                                                                | 拟建工业 CT 检测室东南侧外拆包间        | 60.9              | 36.6              |
| γ6                                                                | 拟建工业 CT 检测室东南侧内拆包间        | 72.6              | 48.3              |
| γ7                                                                | 拟建工业 CT 检测室西南侧注液车间        | 63.7              | 39.4              |
| γ8                                                                | 拟建工业 CT 检测室南侧焊接车间         | 86.5              | 62.2              |
| γ9                                                                | 拟建工业 CT 检测室西侧化成车间         | 59.4              | 35.1              |
| γ10                                                               | 拟建工业 CT 检测室西北侧生产辅助车间      | 64.9              | 40.6              |
| γ11                                                               | 拟建工业 CT 检测室上方夹层 ME 维修间    | 79.5              | 55.2              |
| γ12                                                               | 拟建工业 CT 检测室西南侧操作室、待检区、已检区 | 75.2              | 50.9              |
| γ13                                                               | 拟建工业 CT 检测室西北侧切割房         | 87.9              | 63.6              |
| γ14                                                               | 拟建工业 X 射线 CT 装置机房东北侧厂内绿化带 | 81.6              | 54.6              |
| 注：1. 宇宙射线响应值为 27.0nGy/h；<br>2. 建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，厂房内取 0.9，原野、道路取 1。 |                           |                   |                   |

瑞丹科技有限  
公司  
112341

## 二、监测点位示意图



本项目场所（拟建）监测点示意图

## 三、结论与建议

经现场监测可得：

本项目拟建场所周围环境监测点位所测环境辐射剂量率水平在（33.8～63.6）nGy/h 之间（已扣除宇宙射线），均在贵阳市环境辐射本底范围内波动，无异常数据（注：贵阳市道路、建筑物、原野环境辐射本底值来源于《中国环境天然放射性水平》（1995 年））。

(以下空白)

编制：邓选兵 校核：陈智敏 签发：[Signature]

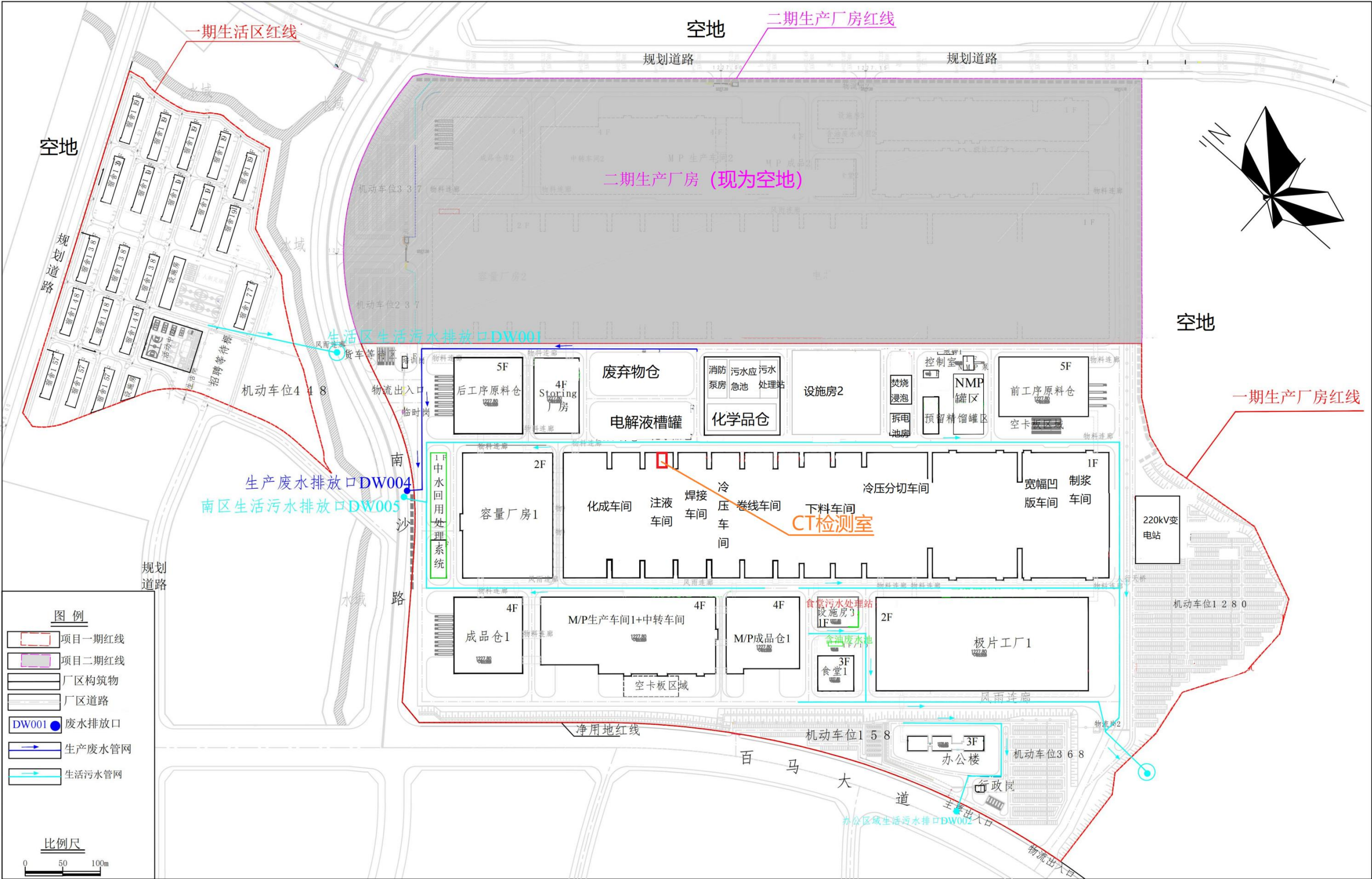
监测专用章：

## 附图

附图 1：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司动力电池生产基地位置示意图



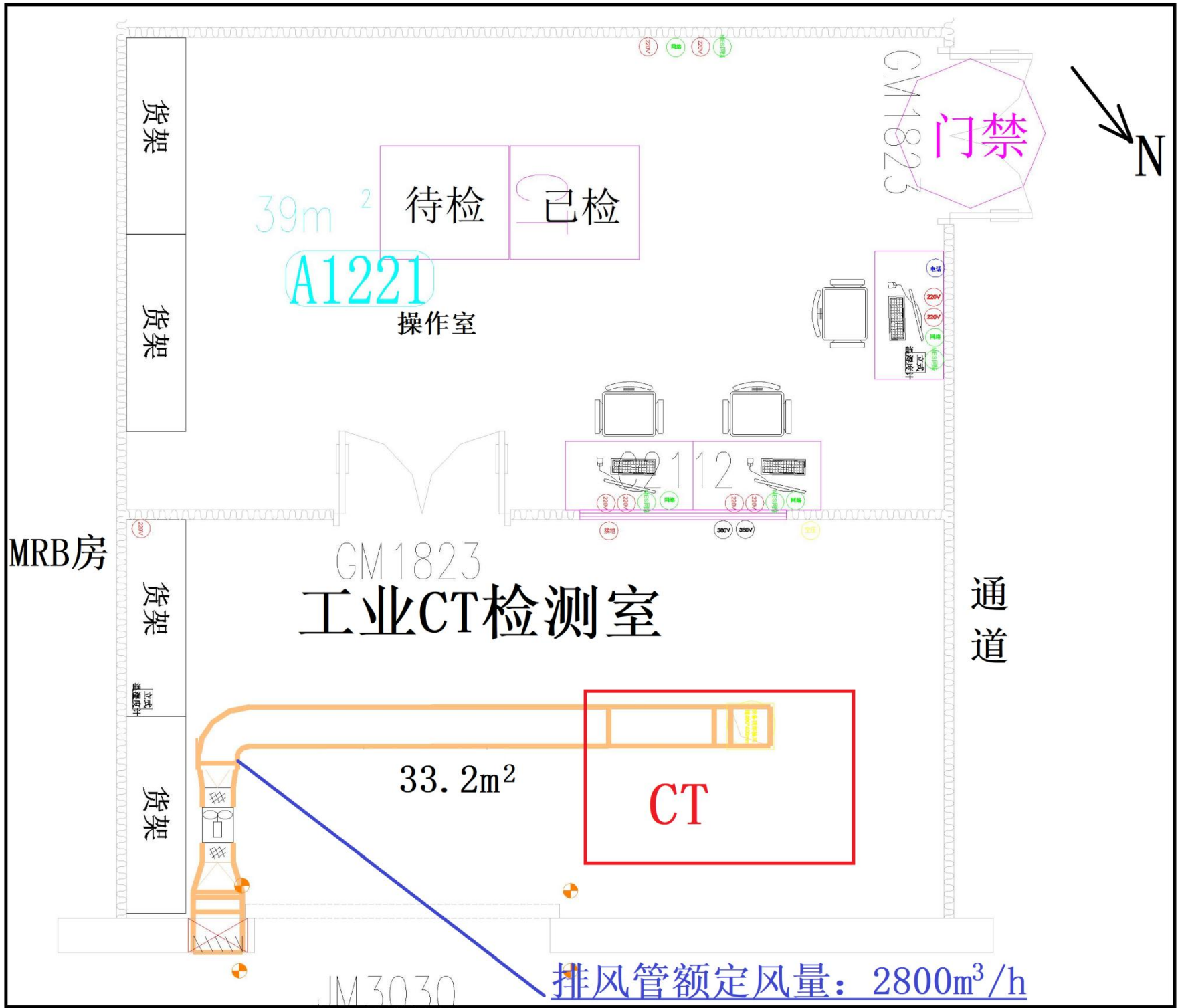
附图2：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司动力电池生产基地厂区平面布置图



附图 3：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司动力电池生产基地工业 CT 无损检测项目四至环境关系图



附图4：本项目工业CT检测室排风管道布置图



# 贵州智兴环保工程有限公司

---

## 承诺函

贵州省生态环境厅：

我单位受宁德时代（贵州）新能源科技有限公司委托编制的宁德时代（贵州）新能源科技有限公司新增工业 X 射线 CT 装置项目“三合一”环境影响报告表已经按照国家有关法律法规和技术导则、规范要求编制完成，现按照程序将报告表报你局审批。我单位承诺对所申请报批的报告表内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告表不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位（盖章）：贵州智兴环保工程有限公司

日期：2023年11月3日



# 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司

---

## 承诺函

贵州省生态环境厅：

由我单位建设的宁德时代（贵州）新能源科技有限公司新增工业 X 射线 CT 装置项目，现已委托贵州智兴环保工程有限公司编制《宁德时代（贵州）新能源科技有限公司新增工业 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表》，该编制单位已经按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求完成了报告表编制工作，现按程序将报告表报你厅审批。我单位承诺对所申请报批的报告表内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告表不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位（盖章）：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司

日期：2023 年 11 月 14 日



# 宁德时代（贵州）新能源科技有限公司

---

## 授权委托书

贵州省生态环境厅：

兹我单位委托（姓名）陈启多，（身份证号码）522\*\*\*\*\*，联系电话 187\*\*\*\*\*，前来贵厅办理和提交《宁德时代（贵州）新能源科技有限公司新增工业 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表》申请报批相关资料手续，请贵厅给予帮助办理为谢。

单位（盖章）：宁德时代（贵州）新能源科技有限公司

日期：2023 年 11 月 14 日

